

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD**

Institut ekonomických studií



Bakalářská práce

## **Credit default swaps**

Autor: **Bc. Vladimír Veselý**

Vedoucí práce: **Mgr. Magda Pečená Ph.D.**

Rok obhajoby: **2014**

# Bibliografický záznam

VESELÝ, Vladimír. Credit default swaps. Praha, 2014. 69 s. Bakalářská práce (Bc.)  
Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Institut ekonomických studií. Vedoucí  
bakalářské práce Mgr. Magda Pečená Ph.D.

## Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.

V Praze dne 15. května 2014

---

Podpis

## **Poděkování**

Nejprve bych rád poděkoval paní Mgr. Magdě Pečené Ph.D.za ochotu a čas, který mi věnovala, a za cenné rady a připomínky, jež ve značné míře přispěly ke zkvalitnění této bakalářské práce.



## Abstract

The objective of this bachelor thesis is to analyze the credit default swap market and the current situation at the market. The paper could be divided into three parts. In the first part it introduces the basic concepts, principles and key products. The next section deals with the historical development of credit default swaps, regulatory actions taking place in recent years and market changes. Finally, the study points out the possibilities of the credit default swap pricing either by Hull-White model, par asset swap or linear regression. The thesis should help the reader to understand basic issues concerning credit default swaps.

**Keywords** Credit default swap, credit risk, credit event, central counterparty, asset swap spread

**Length of the thesis** 65 231

## Abstrakt

Cílem bakalářské práce je analýza vývoje trhu s credit default swapy a současné situace na něm. Práce by se dala rozdělit do tří částí. V úvodní části seznamuje čtenáře se základními pojmy, principy a klíčovými produkty. V další části se zabývá historickým vývojem credit default swapů, regulačními kroky probíhajícími v posledních letech a změnami na trhu. Na závěr práce poukazuje na různé možnosti oceňování credit default swapů, a to buď pomocí Hull-White modelu, par asset swapu nebo lineární regrese. Práce si klade za cíl pomoci čtenáři se základní problematikou credit default swapů.

**Klíčová slova** Credit default swap, úvěrové riziko, úvěrová událost, centrální protistrana, asset swap spread

**Délka práce** 65 231

# Obsah

<b>Bibliografický záznam .....</b>	<b>II</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>IX</b>
<b>Seznam výstupů .....</b>	<b>X</b>
<b>Seznam zkratek .....</b>	<b>XI</b>
<b>Teze .....</b>	<b>XII</b>
<b>1. Úvod .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>2. Úvěrové deriváty a úvěrové riziko .....</b>	<b>- 3 -</b>
2.1. Úvěrové deriváty .....	- 3 -
2.2. Kryté úvěrové deriváty (funded credit derivatives) .....	- 3 -
2.3. Nekryté úvěrové deriváty (unfunded credit derivatives) .....	- 4 -
2.4. Úvěrové riziko .....	- 5 -
2.5. Úvěrový rating .....	- 6 -
<b>3. Credit default swap (CDS) .....</b>	<b>- 7 -</b>
3.1. Swap .....	- 7 -
3.2. Single-name credit default swap .....	- 7 -
3.2.1. Kreditní události .....	- 8 -
3.2.2. Vypořádání .....	- 9 -
3.2.3. Další možnosti využití .....	- 10 -
3.2.4. Druhy CDS .....	- 11 -
3.3. Credit default swap index (CDS index) .....	- 12 -
3.4. Tranch Index CDS (Tranšový index) .....	- 14 -
3.5. Basket CDS .....	- 15 -
<b>4. Obchodování .....</b>	<b>- 16 -</b>
4.1. Over the counter market (OTC) .....	- 16 -
4.2. Riziko protistrany (counterparty risk) .....	- 16 -
<b>5. Historie .....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>6. Regulace .....</b>	<b>- 20 -</b>
6.1. „Big Bang“ protokol .....	- 21 -
6.2. Small Bang Protocol .....	- 22 -
6.3. Obchodní konvence .....	- 22 -
6.3.1. Severoamerická konvence .....	- 22 -
6.3.2. Evropská konvence .....	- 23 -
6.4. Centrální clearing .....	- 23 -

6.5.	Regulace v Evropě.....	- 26 -
6.6.	Regulace v USA .....	- 26 -
6.7.	Změny na trhu.....	- 27 -
6.8.	Hodnocení reformy.....	- 30 -
<b>7.</b>	<b>Oceňování.....</b>	<b>- 31 -</b>
7.1.	Mark-to-market hodnota (MTM) .....	- 32 -
7.2.	Hull a White – oceňovací model .....	- 33 -
7.2.1.	Odhad pravděpodobnosti defaultu .....	- 33 -
7.2.2.	Oceňování .....	- 35 -
7.3.	Asset swap (ASW) .....	- 36 -
7.3.1.	Par asset swap .....	- 36 -
7.3.2.	Asset swap a úvěrové riziko.....	- 38 -
7.3.3.	Oceňování asset swap spreadu.....	- 39 -
<b>8.</b>	<b>Aplikace .....</b>	<b>- 40 -</b>
8.1.	Popis dat .....	- 40 -
8.2.	Odhad efektu jednotlivých proměnných na vývoj spreadu .....	- 41 -
8.3.	Výběr modelu .....	- 41 -
8.4.	FE model .....	- 43 -
<b>9.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>- 46 -</b>
	<b>Literatura .....</b>	<b>- 48 -</b>
	<b>Internetové zdroje.....</b>	<b>- 52 -</b>
	<b>Přílohy.....</b>	<b>I</b>

# Seznam tabulek

Tabulka 1: Zástupci krytých úvěrových derivátů.....	- 4 -
Tabulka 2: Zástupci nekrytých úvěrových derivátů.....	- 4 -
Tabulka 3: Růst HDP ve Velké Británii a USA.....	- 28 -
Tabulka 4: Nepodmíněná a podmíněná pravděpodobnost přežití v různých letech při pravděpodobnosti default v každém roce 5%.....	- 31 -
Tabulka 5: Současná hodnota premií a vypořádání .....	- 32 -

# Seznam obrázků

Obrázek 1: Kumulativní pravděpodobnost defaultu pro finanční instituce: 1990-2013 .....	- 6 -
Obrázek 2: Ilustrace peněžního toku při CDS .....	- 8 -
Obrázek 3: Rozdělení credit default swapů.....	- 12 -
Obrázek 4: Ilustrace očekávané hodnoty ztráty u portfolio (černá) a u tranše (červená) v rozmezích 5 až 10%.....	- 14 -
Obrázek 5: Jmenovitá hodnota CDS trhu; hodnoty v biliónech dolarů; gross market value (hrubá hodnota trhu) je udávána v procentech z nominální hodnoty .....	- 18 -
Obrázek 6: Schéma vypořádání bez clearingového centra.....	- 24 -
Obrázek 7: Schéma vypořádání za pomoci centrální protistrany .....	- 24 -
Obrázek 8: Nominální hodnota (vlevo) a hrubá hodnota (vpravo) OTC trhu s deriváty; oranžová barva představuje CDS .....	- 27 -
Obrázek 9: Procentuální zastoupení finančních institucí v obchodech s deriváty -	29 -
Obrázek 10: Podíl CDS zúčtované pomocí centrální protistrany.....	- 30 -

# Seznam výstupů

Výstup 1: Test pro neměnnost konstant.....	- 42 -
Výstup 2: Hausmanův test .....	- 42 -
Výstup 3: Odhadnutí koeficientů pomocí FE modelu .....	- 43 -
Výstup 4: FE model s robustními směrodatnými odchylkami .....	- 44 -
Výstup 5: Zredukovaný FE s robustními směrodatnými odchylkami .....	- 45 -

# Seznam zkratek

<b>BIS</b>	Bank for International Settlements
<b>CBOE SRVX</b>	Chicago Board Options Exchange Interest Rate Swap Rate Volatility Index
<b>CCP</b>	Centrální protistrana
<b>CDS</b>	Credit default swap
<b>CEA</b>	Commodity Exchange Act
<b>CFMA</b>	Commodity Futures Modernization Act
<b>CFTC</b>	Commodity Futures Trading Commission
<b>DFA</b>	Dodd-Frank Act
<b>EMIR</b>	European Markets Infrastructure Regulation
<b>FE</b>	Fixed effect
<b>FED</b>	Federální rezervní banka
<b>HAC</b>	Robustní odhad směrodatných odchylek
<b>ISDA</b>	International Swap and Derivatives Association
<b>LIBOR</b>	London Interbank Offered Rate
<b>MiFID</b>	Markets in Financial Instruments Directive
<b>MiFIR</b>	Markets in Financial Instruments Regulation
<b>MTM hodnota</b>	Mark-to-market hodnota
<b>ODCG</b>	Over-the-counter Derivatives Coordination Groep
<b>OTC trh</b>	Over-the-counter trh
<b>RE</b>	Random effect
<b>TR</b>	Registr obchodních údajů

# Teze

UNIVERSITAS CAROLINA  
PRAGENSIS  
založena 1348

Univerzita Karlova v Praze  
Fakulta sociálních věd  
Institut ekonomických  
studií



Opletalova 26  
110 00 Praha 1  
TEL: 222 112 330,305  
TEL/FAX: 222 112 304  
E-mail:  
ies@mbox.fsv.cuni.cz  
<http://ies.fsv.cuni.cz>

Akademický rok 2009/2010

## TEZE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student:	Vladimír Veselý
Obor:	Ekonomie
Konzultant:	Mgr. Magda Pečená Ph.D

Garant studijního programu Vám dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a Studijního a zkušebního řádu UK v Praze určuje následující bakalářskou práci  
Předpokládaný název BP:

Credit default swaps
----------------------

Charakteristika tématu, současný stav poznání, případné zvláštní metody zpracování tématu:

Předběžná náplň práce:

Kreditní deriváty v poslední době zažívají velký boom na finančním trhu. Ačkoliv zde nepůsobí dlouho, patří jim značná část finančního trhu, a tím se tak řadí k jeho největším segmentům. Jedná se o zajištění úvěrové rizika bank a investorů vůči svým klientům. Na trhu se objevuje mnoho druhů těchto derivátů, ale nejznámějším a nejvíce obchodovatelným je credit default swap. Tato práce seznamuje čtenáře se základní terminologií, úvěrovým rizikem a typy kreditních derivátů. Stručně popisuje jejich vznik a vývoj a regulaci. V další části se



zaměří na oceňování credit default swapů, použití asset swap spreadů a jejich indexů. V poslední části se snaží předpovědět vývoj trhu credit default swapů.

Seznam základních pramenů a odborné literatury:

GREENE, W. H., 2012. *Econometric analysis*. 7th ed. Boston: Prentice Hall, xxxix, 1198 s. Pearson series in economics. ISBN 978-0-13-139538-1.

HULL, J. C., 2009. *Options, futures and other derivatives*. 7th ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall. ISBN 978-013-5009-949.

JÍLEK, J., 2010. *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 630 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3696-9.

KAYA, O., 2013. *Reforming OTC derivatives markets*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [https://www.dbresearch.com/PROD/DBR\\_INTERNET\\_EN-PROD/PROD0000000000318054.pdf](https://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD0000000000318054.pdf). Research. Deutsche Bank.

PARKER, E. & M. BROWN, 2007. *Credit Derivatives: Documenting and Understanding Credit Derivative Products*. Globe Law and Business, ISBN 978-1905783038.

<http://www2.isda.org/>

<http://www.bis.org/>

<https://www.bba.org.uk/>

Datum zadání:	14. 1. 2013
Termín odevzdání:	16. 5. 2014

# 1. Úvod

V dnešní době se ve svém každodenním životě může každý setkat s různými formami pojištění. Být pojištěný proti nepříznivému vývoji každodenního života nepochybně patří mezi poslední trendy moderní doby a společnosti. Jako jednu z forem takového pojištění můžeme chápat i úvěrové deriváty, jež slouží jako pojištění proti úvěrovému riziku. Mezi hlavní představitele úvěrových derivátů můžeme zařadit credit default swap (CDS), jenž slouží hlavně k pojištění dluhopisů před rizikem defaultu. Jedná se o novější typ derivátu, který na sebe obrátil pozornost v prvním desetiletí jednadvacátého století, kdy nejprve čelil enormnímu růstu popularity a potom hrál klíčovou roli ve finanční krizi 2008.

Ještě před nástupem krize v roce 2008 lze nalézt řadu ekonomů, kteří deriváty společně s CDS odsuzovali a varovali před nimi. Například v roce 2002 Warren Buffet prohlásil, že *„vidí deriváty jako časované bomby, a to jak pro obě obchodující strany, tak pro ekonomiku jako systém“*. Dále uvedl, že *„derivátový džin už je vypuštěn z láhve a určité tyto instrumenty porostou v rozmanitosti a počtu dokud nějaká událost neodhalí jejich toxicitu“*. Jak prohlásil, tak se i stalo. Tento samostatně se vyvíjející instrument je často viněn ze situace, která nastala v roce 2008, a tak v poslední době prochází řadou změn, aby se předešlo dalším krizím.

Credit default swap je anglický název pro český termín swap úvěrového selhání. Ovšem tento překlad se moc nevžil a v české odborné literatuře se používá zejména jeho anglický název. Cílem této práce je analyzovat vývoj CDS trhu a zhodnotit jeho současnou situaci.

Úvodní kapitola seznamuje čtenáře s úvěrovými deriváty a jejich základním rozdělením na kryté a nekryté. Dále popisuje úvěrové riziko jako riziko, proti kterému se snažíme za pomoci úvěrových derivátů, credit default swapů, zajistit.

Další kapitola se zabývá pouze credit default swapy a jejich rozdělením na single-name, multi-name a exotické CDS. Single-name CDS představují základní produkt, od něhož se ostatní produkty odvozují, proto se práce bude zabývat nejvíce právě tímto instrumentem.

Kapitola dále pojednává o CDS indexech, basket produktech a tranšových indexech, neboť to jsou produkty, které se nejvíce obchodují a jsou nutné k pochopení více složitých instrumentů.

Čtvrtá a pátá kapitola krátce informují o mimoburzovním over-the-counter trhu, na kterém se s CDS obchoduje v největší míře, a dále zmiňují jejich historii. Tyto kapitoly jsou úvodem pro rozsáhlejší kapitolu, která se zabývá regulací. Tato kapitola zkoumá, proč trh s CDS nebyl ze začátku téměř regulován, a ve snaze předejít dalším krizím uvádí kroky, které vedly ke standardizaci tohoto trhu.

Závěrečné kapitoly jsou zaměřeny na možnosti oceňování CDS. Základním modelem pro oceňování je Hull-Whitův model. Ovšem tento model je značně složitý a proto se někdy k ocenění CDS využívá asset swap, který čelí stejnému úvěrovému riziku jako CDS a představuje snadnější zdroj pro oceňování. Na závěr bude sestaven ekonometrický model, který se pokusí analyzovat, jaký vliv mají zvolené proměnné na vývoj spreadu.

## 2. Úvěrové deriváty a úvěrové riziko

Finanční derivát je označení pro produkt, u kterého je jeho hodnota odvozena od referenčního aktiva. Nejčastěji je referenčním aktivem cenný papír, ale nemusí tomu tak být, neboť se dá uzavřít i na úvěr, jednorázovou půjčku a další aktiva (z pohledu věřitele). Referenční aktivum určuje tedy hodnotu derivátu, přičemž nemusí být ve skutečnosti vlastněno ani jednou obchodující stranou. Dalším znakem derivátů je forma termínovaného obchodu, pro který je typický časový nesoulad mezi dobou provedení obchodu a plněním vycházejícím z kontraktu.

### 2.1. Úvěrové deriváty

Úvěrové deriváty jsou finanční produkty, které umožňují přenášet úvěrové riziko mezi stranami podle toho, zda si dotyčná strana přeje za úplatu zredukovat toto riziko (kupující ochrany, prodejce úvěrového rizika) nebo je naopak ochotna ho nést (prodávající ochrany, kupující úvěrového rizika). Jedná se o možnost, jak si banky a jiné finanční instituce mohou zajistit své úvěrové riziko a řídit tak své kreditní pozice.

Úvěrové deriváty se dají rozdělit podle různých kritérií, obecně bychom je mohli rozdělit na kryté a nekryté. Nekryté úvěrové deriváty jsou takové deriváty, kde obě strany jsou odpovědné za platby plynoucí z tohoto derivátu bez záruky. V případě krytých jsou deriváty kryté půjčkami, dluhopisy nebo jinými aktivy, z kterých plyne finanční příjem. Následující podkapitoly pojednávají o jejich zařazení do výše zmíněných skupin.

### 2.2. Kryté úvěrové deriváty (funded credit derivatives)

Úvěrové deriváty považujeme za kryté tehdy, pokud strana, která prodává ochranu, poskytuje prostředky na krytí případného rizika předem. V Tabulce 1 jsou uvedeni hlavní zástupci krytých úvěrových derivátů:

**Tabulka 1: Zástupci krytých úvěrových derivátů**

Typ krytého úvěrového derivátu	Popis
Credit linked note (CLN)	Je forma sekuritizace CDS. Jedná se v podstatě o dluhopisy vydané prodávajícím ochrany, které převádí úvěrové riziko na kupující těchto dluhopisů.
Synthetic collateralized debt obligation (syntetické CDO)	Derivát, který je vytvořený ze sekuritizace portfolia credit default swapů.
Constant proportion portfolio insurance (CPPI)	Metoda pojištění portfolia, která část investuje do bezrizikových aktiv, aby zaručila splacení určité částky. Zbytek investuje do rizikovějších aktiv, které přinášejí větší zisk.

Zdroj: Autor

### 2.3. Nekryté úvěrové deriváty (unfunded credit derivatives)

Narozdíl od krytých úvěrových derivátů, u nekrytých úvěrových derivátů neskládá prodejce ochrany prostředky na krytí případného rizika předem. Nekryté úvěrové deriváty představují mnohem větší část trhu než kryté úvěrové deriváty. Mezi nejznámější nekryté deriváty patří ty v Tabulce 2:

**Tabulka 2: Zástupci nekrytých úvěrových derivátů**

Typ derivátu	Popis
Single-name CDS	Podrobněji v kapitole 3.2.
CDS indexy	Podrobněji v kapitole 3.3.

Basket produkty	Podrobněji v kapitole 3.4.
Credit spread opce	Zásadní je určení realizačního úvěrového rozpětí, <sup>1</sup> neboť opce je realizována za předpokladu, že úvěrové rozpětí překročí toto realizační úvěrové rozpětí.
Recovery CDS	Slouží k zajištění nejistoty ohledně výtěžnosti dluhopisu při defaultu.
Swaptions	Opce na sjednání úrokového swapu.
Constant maturity swaps	Rozdíl oproti CDS kontraktu spočívá v tom, že prémie nejsou fixní platby, ale plovoucí. Obvykle tyto plovoucí platby jsou spojené s konkrétními referenčními sazbami.

Zdroj: Autor

## 2.4. Úvěrové riziko

Úvěrové riziko je riziko, které vzniká z neochoty nebo neschopnosti protistrany splatit své závazky. Úvěrové riziko se u úvěrových derivátů vyskytuje ve třech podobách. Především je to úvěrové riziko referenční jednotky, tj. dojde k úvěrové události referenční jednotky (credit event) (kapitola 3.2.1.). Dále jsou tomuto riziku vystaveni navzájem kupující a prodávající ochrany z titulu jejich kreditní důvěryhodnosti, tj. nebudou plnit své povinnosti vyplývající z CDS kontraktu. Proávající je vystaven úvěrovému riziku, když kupující nebude platit prémie (cena za zajištění) a kupující, když prodávající nesplní své závazky po nastání kreditní události (riziko protistrany; kapitola 4.2.) (Jílek, 2005).

Cena úvěrových derivátů se vyvíjí zejména podle úvěrového rizika referenční jednotky, proto je velmi důležité správně toto riziko ocenit. K oceňování úvěrového rizika napomáhají různé ratingy a statistiky.

---

<sup>1</sup> Rozdíl mezi výnosností daného finančního nástroje a obdobného bezrizikového nebo nízkorizikového nástroje.

## 2.5. Úvěrový rating

Úvěrové ratingy jsou výhledové názory na úvěrové riziko. Existují specializované ratingové agentury, které oceňují úvěruschopnost emitentů, přičemž tento rating se pak vztahuje i na jejich závazky jako jsou dluhy nebo také dluhopisy. Mezi celosvětově uznávané patří agentury Moody's, Standard & Poor's a Fitch Ratings. Označení jejich ratingů se mírně liší, od nejkvalitnějších dluhopisů s označením AAA (S&P), Aaa (Moody's), nebo Aa1 (Fitch), po nejhorší, spekulativní, s označením Default (D). Dluhopisy s ratingem vyšším než BBB (Baa) jsou považovány za investiční.

Značnou roli v oceňování pravděpodobnosti defaultu společnosti kromě úvěrového ratingu, hraje také doba splatnosti dluhopisu. Přičemž platí, že čím delší je doba splatnosti, tím více bude hrozit riziko defaultu.

### Příklad 1

Uvažujme příklad: Dluhopis s hodnocením BBB (podle agentury Fitch Ratings) má pravděpodobnost nedodržení závazku (tedy defaultu) v prvním roce 0,19% a v horizontu dvou let kumulativní pravděpodobnost 0,68%. Z toho vyplývá, že právě v druhém roce je odhadovaná pravděpodobnost rovna tomuto rozdílu, čili  $0,68\% - 0,19\% = 0,49\%$ . Z vybraného dluhopisu je vidět, že pravděpodobnost v dalších letech značně roste. Jedním z důvodů je skutečnost, že při stanovení ratingu uvažujeme informace, které jsou v dané době k dispozici, ale predikce o dlouhodobém vývoji společnosti je nejistá. Úvěrová kvalita společnosti se tedy díky tomuto jevu může změnit.

**Obrázek 1: Kumulativní pravděpodobnost defaultu pro finanční instituce: 1990-2013**

(%)	One-Year	Two-Year	Three-Year	Four-Year	Five-Year	10-Year
Fitch Global Financial Institutional Average Cumulative Default Rates: 1990-2013						
AAA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA	0.05	0.05	0.10	0.15	0.21	0.23
A	0.10	0.28	0.44	0.59	0.77	1.83
BBB	0.19	0.68	1.25	1.92	2.61	4.77
BB	1.32	3.37	5.46	7.25	8.97	11.04
B	0.93	1.82	2.52	3.13	3.81	6.03
CCC to C	16.79	19.46	20.41	21.40	22.66	27.64

Zdroj: Fitch Ratings, 2013<sup>2</sup>

<sup>2</sup> [https://www.fitchratings.com/web\\_content/nrsro/nav/NRSRO\\_Exhibit-1.pdf](https://www.fitchratings.com/web_content/nrsro/nav/NRSRO_Exhibit-1.pdf)

## 3. Credit default swap (CDS)

### 3.1. Swap

Swap je derivát, ve kterém se strany dohodnou na určité výměně toků peněz, které pramení z finančních instrumentů vlastněných jednotlivými stranami. Těmto peněžním tokům se říká v odborné terminologii „nohy“ kontraktu. Ve swapovém kontraktu musí být předem dohodnuto, kdy budou jednotlivé peněžní toky splatné, a způsob, jakým jsou časově rozlišovány a vyměřovány. Swapy mohou sloužit jako zajištění proti různým rizikům, která záleží na druhu swapu. Mezi nejčastěji používané swapy patří zejména úrokový swap. Mezi další typy swapů můžeme zařadit: měnový swap, komoditní swap anebo credit default swap, kterým se nadále budu v práci zabývat (Hull, 2009).

### 3.2. Single-name credit default swap

Single-name credit default swap patří mezi nejznámější a nejjednodušší úvěrové deriváty, který můžeme zařadit do nekrytých úvěrových derivátů. Jedná se o kontrakt, ve kterém proti sobě vystupují kupující a prodejce ochrany, přičemž mezi těmito stranami dochází k výměně veškerých peněžních toků. Kupující ochrany se zajišťuje proti riziku nedodržení závazku určité protistrany (referenční jednotky) tím, že v pravidelných platbách posílá „pojistné“<sup>3</sup> prodejci ochrany. Platby probíhají v předem dohodnutých intervalech (čtvrtletně, pololetně či ročně). Výše platby neboli prémie se uvádí v bazických bodech<sup>4</sup> za určité období. Prodejce ochrany je na druhé straně vázán poskytnout při kreditní události kompenzaci za ztrátu ve fyzickém nebo v peněžním vypořádání (kapitola 3.2.1.). Kontrakt může zaniknout dvojím způsobem, a to buď vypršením doby kontraktu nebo pokud nastane kreditní událost.

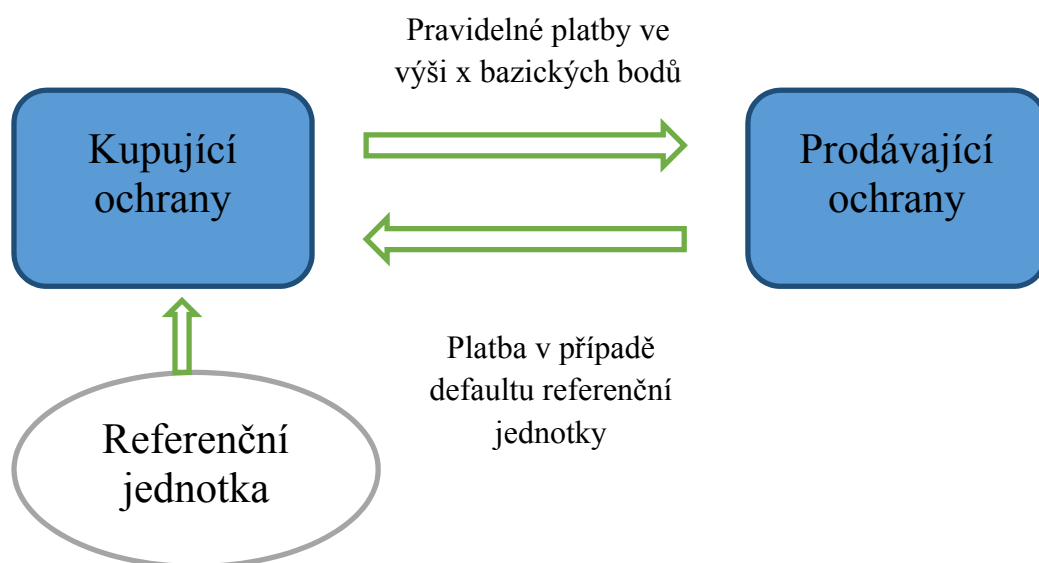
---

<sup>3</sup> Z anglického slova premium, lze se setkat i s označením poplatek, prémie

<sup>4</sup> 100 bazický bodů představuje 1 procento a určuje to procentuální částku ze jmenovité hodnoty



**Obrázek 2: Ilustrace peněžního toku při single-name CDS**



Zdroj: Autor

### **Příklad 2**

Pro lepší pochopení uvažujme instituci, která pořídila dluhopis ve jmenovité hodnotě 10 miliónů eur splatných za deset let. Pořízením dluhopisu se instituce vystavila kreditnímu riziku, že referenční jednotka nebude v budoucnu schopna splácet tento dluh. Rozhodla se tedy zajistit svojí pozici pomocí CDS, který se obchoduje s premií 100 bazických bodů za rok. Kupující ochrany tedy ročně platí 100 000 eur za poskytnutí ochrany. Pokud žádná událost nenastane a dluhopis bude řádně splacen, kupující zaplatí 1 milión eur za ochranu za deset let, ale od prodejce nic neobdrží. Pokud událost nastane, referenční jednotka se ocitne v defaultu, zaplatí prémii pouze do této události. Pokud by default nastal třeba po třech a půl letech, pojistné by se platilo klasicky tři období v celkové výši 300 000 eur plus pak dalších 50 000 eur za polovinu čtvrtého roku do události.

#### **3.2.1. Kreditní události**

Kreditní událost je negativní událost, která ovlivňuje schopnost referenční jednotky plnit své závazky plynoucí z referenčního aktiva, a která spouští vypořádání plynoucí z CDS

kontraktu. Podle International Swaps and Derivatives Association (ISDA)<sup>5</sup> řadíme kreditní události do jedné ze šesti možných skupin:<sup>6</sup>

- Bankrot (bankruptcy) - Referenční jednotka, je v úpadku či došlo k určité události, která předchází úpadku.
- Urychlení závazku (obligation acceleration) - Jeden či více referenčních závazků se stalo platnými před okamžikem, kdy jsou běžně splatné, a to na základě selhání či jiné události.
- Selhání v závazku (obligation default) - U jednoho či více referenčních závazků došlo k úvěrové události.
- Selhání v platbě (failure to pay) - Selhání referenční jednotky v platbě splatných úroků a jistiny; k selhání v platbě dochází až po uplynutí diskreční doby (grace period), což je určitý počet dní po datu, kdy referenční jednotka měla splnit své závazky.
- Odmítnutí/moratorium (repudiation/moratorium) - Referenční jednotka (např. vláda) odmítla platnost jednoho či více svých závazků či zavedla moratorium, čímž oddaluje platby jednoho či více těchto závazků.
- Restrukturalizace (restructuring) - Událost, která má dopad na závazky referenční jednotky, jako je snížení úroků či jistiny, oddálení platby úroků a jistin, změna priority (podřízenosti), změna měny či složení úroků a jistiny.

### 3.2.2. Vypořádání

V momentě nastání kreditní události dojde k vypořádání, které může proběhnout dvěma způsoby:

---

<sup>5</sup> ISDA – organizace založena roku 1985. Vytvořila standardizované kontrakty pro obchodování s deriváty (ISDA Master Agreement).

<sup>6</sup> Definice jsou převzaty z Jílka (2005)

- **Fyzické vypořádání** – zahrnuje dodávku referenčního aktiva od kupujícího ochrany prodejci ochrany. Zároveň kupující obdrží platbu od prodejce ochrany ve jmenovité hodnotě referenčního aktiva.
- **Peněžní vypořádání** – prodejce ochrany zaplatí kupujícímu rozdíl mezi par hodnotou dluhopisu a jeho tržní hodnotou po defaultu. U peněžního vypořádání nedochází k výměně dluhopisu.

Když se vrátíme k našemu příkladu (příklad 2) a vezmeme v úvahu, že bylo dohodnuto fyzické vypořádání, pak v případě defaultu kupující ochrany předá dluhopis a obdrží za něj jmenovitou hodnotu, v našem případě 1 milión eur, ať už cena dluhopisu je po defaultu jakákoliv. Zatímco u peněžního vypořádání se určí tzv. výtěžnost dluhopisů (recovery rate) a vyplatí se jenom rozdíl mezi jmenovitou a tržní cenou po defaultu. Dejme tomu, že výtěžnost dluhopisů je 40% (tedy tržní cena je 4 milióny eur), pak vyplatí prodejce ochrany částku 6 miliónů eur.

### 3.2.3. Další možnosti využití

Primární účel využití credit default swapu je zajištění (hedging) proti úvěrovému riziku. Existují ale další možnosti využití, a to v podobě spekulace a arbitráže.

- **Spekulace** – je provádění finančních transakcí, které mají značné riziko ztráty většiny nebo celých počátečních výdajů v očekávání dosažení výrazného zisku. V našem případě považujeme za finanční transakci obchod s CDS. CDS umožňují investorům spekulovat na vývoj výše prémie nebo na to, zda referenční jednotka defaultuje nebo ne. Investor přitom nemusí vlastnit referenční aktivum.
- **Arbitráž** – je současný nákup a prodej aktiv za účelem dosažení zisku z různého ocenění. Při arbitráži využívají investoři korelace mezi CDS premií a tržní cenou společnosti, která se může projevit v hodnotě různých cenných papírů, jako například v ceně akcie nebo ve výnosu dluhopisu. Prémie u CDS a výnos z daného podkladového dluhopisu by měly být mezi sebou pozitivně korelovány a s cenou

akcie by měla být tato korelace negativní.<sup>7</sup> Pokusme se ilustrovat arbitráž s dluhopisem.

Rozdíl mezi spreadem CDS a výnosem daného podkladového dluhopisu by se měl rovnat výnosu z bezrizikového dluhopisu. Pokud nastane situace, kdy tomu tak není, přichází možnost pro arbitráž. Když spread bude nižší než výnos z dluhopisu, pak se vyplatí nakoupit jak dluhopis, tak i CDS. V opačném případě budeme obojí prodávat, a tím získáme půjčku za méně, než je bezriziková míra<sup>8</sup> (Beinstein, 2006).

### 3.2.4. Druhy CDS

Kromě základního produktu CDS se na trhu objevují i různé varianty tohoto derivátu. Vedle již zmíněného single-name CDS bychom mezi tyto varianty mohli zařadit multi-name CDS a exotické CDS (Obrázek 3). U single-name CDS jsme uvažovali pouze jednoho dlužníka. V případě, kdy uvažujeme více dlužníků, mluvíme o tzv. multi-name CDS. Mezi multi-name CDS pak řadíme indexy, tranšové indexy a basket CDS. Exotické CDS zahrnují více složité deriváty, například CDS uzavřené na cenné papíry zajištěné aktivy nebo loan-only CDS.

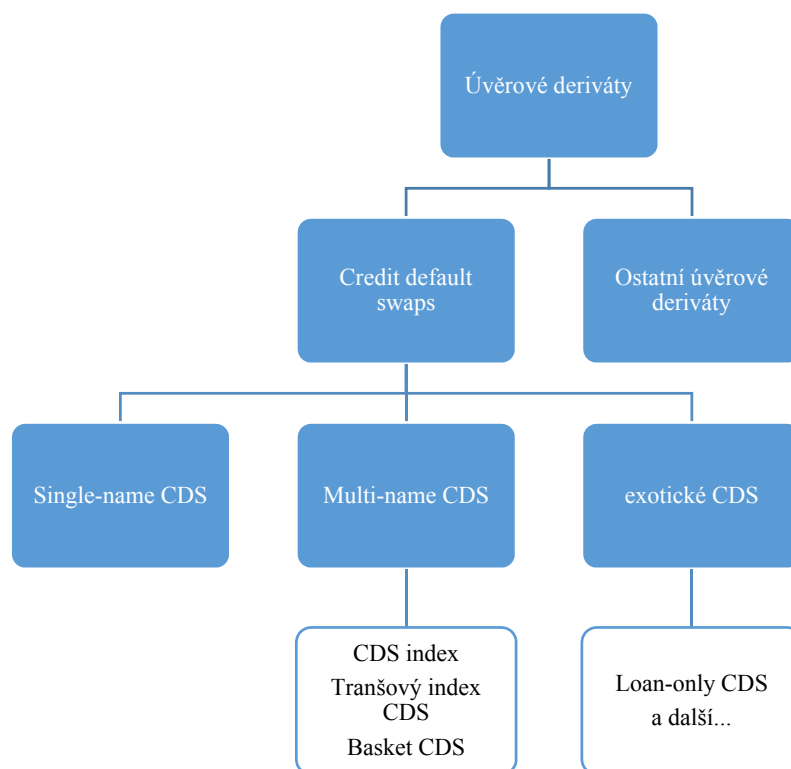
---

<sup>7</sup> CDS spread X výnos z dluhopisu – čím vyšší je výnos dluhopisu (tím nižší je jeho cena), tím vyšší by měla být premie. Protože se pohybují ve stejném směru na změnu rizika, říkáme, že jsou pozitivně korelovány.

CDS spread X cena akcie (negativní korelace) – pokud cena akcie klesá, je to zapříčiněno špatným vedením společnosti a předpokládá se, že je tam vyšší riziko platební neschopnosti. Proto by měla být cena pojištění vyšší. Hodnoty se zde tedy pohybují opačným směrem.

<sup>8</sup> Za bezrizikovou míru se většinou považují míry výnosů státních dluhopisů, u kterých se předpokládá, že budou řádně splaceny.

**Obrázek 3: Rozdělení credit default swapů**



Zdroj: Autor

### 3.3. Credit default swap index (CDS index)

CDS index můžeme zařadit mezi klíčové produkty multi-name CDS. CDS index používá index dlužníků jako referenční jednotku. Pokud dojde k úpadku firmy zahrnuté v indexu, kupující ochrany obdrží kompenzaci za tuto ztrátu a nominální hodnota CDS indexu je snížena poměrovým podílem firmy.

Zatímco běžný CDS nepodléhá přílišné standardizaci (neboť se obchoduje na over-the-counter trhu (více kapitola 4. 1.)), indexy jsou standardizované, což pro ně přináší určité výhody. Mezi tyto výhody můžeme zařadit větší likvidnost CDS indexů a jejich obchodovatelnost za nižší prémii.

V poslední době se indexy řadí mezi velmi oblíbené produkty. Mezi nejznámější patří CDX index a iTraxx.

- CDX index zahrnuje severoamerické společnosti a společnosti z rozvíjejících trhů. Indexy jsou vydávány společností Markit.
- iTraxx index byl původně založen pro evropský trh, ale v současné době zahrnuje veškeré země, které nezahrnuje CDX index. iTraxx je vydáván společností International Index Company, kterou vlastní Markit (Markit<sup>9</sup>, 2014).

Markit obnovuje své indexy každých šest měsíců za účelem aktuálnosti složení indexu. Procedura obnovy indexů probíhá oslovením skupiny investičních bank, které vyberou úvěrové jednotky tvořící aktualizovaný index. První den vydání nového indexu se oznámí fixní kupón, který je vypočítán za pomoci prémie jednotlivých CDS kontraktů nově obsažených v indexu (Nolan & Sproehnle, 2011).

Indexy představují možnost zakoupit CDS zajištění na všechny společnosti, které jsou v indexu obsaženy. Při obchodování se investor zajímá hlavně o fixní kupón, který představuje pravidelné platby za ochranu. Na začátku dohody platí buď prodejce nebo kupující ochrany počáteční platbu. Záleží přitom, jestli je fixní kupón vyšší nebo nižší než tržní premie. Pokud nastane první situace, kupón je vyšší, prodejce ochrany na začátku kontraktu provede platbu na účet kupujícího, a naopak. Částku, kterou platí je rovna  $100-p$  za každých 100 jednotek zbývajících nominální hodnoty. Cena se pak vypočítá následujícím způsobem, kde  $D$  označuje duraci<sup>10</sup>,  $S$  premii (spread) a  $C$  kupón.

$$P = 100 - 100 * D * (S - C) \quad (1)$$

Pokud nastane default nějaké ze společností, pak vypořádání probíhá obdobně jako při CDS. Poté kupující ochrany pokračuje v platbách za ochranu se stejnou výší kupónu, ale sníženou nominální hodnotou o nominální hodnotu defaultovaného dluhopisu. Premie indexu se po defaultu také může změnit, jelikož je vypočítán jako průměr prémie CDS kontraktů obsažených v něm (Hull, 2009).

---

<sup>9</sup> <https://www.markit.com/Product/CDX>

<http://www.markit.com/Product/iTraxx>

<sup>10</sup> Durace hodnotí citlivost kurzu indexu na úrokové míře.

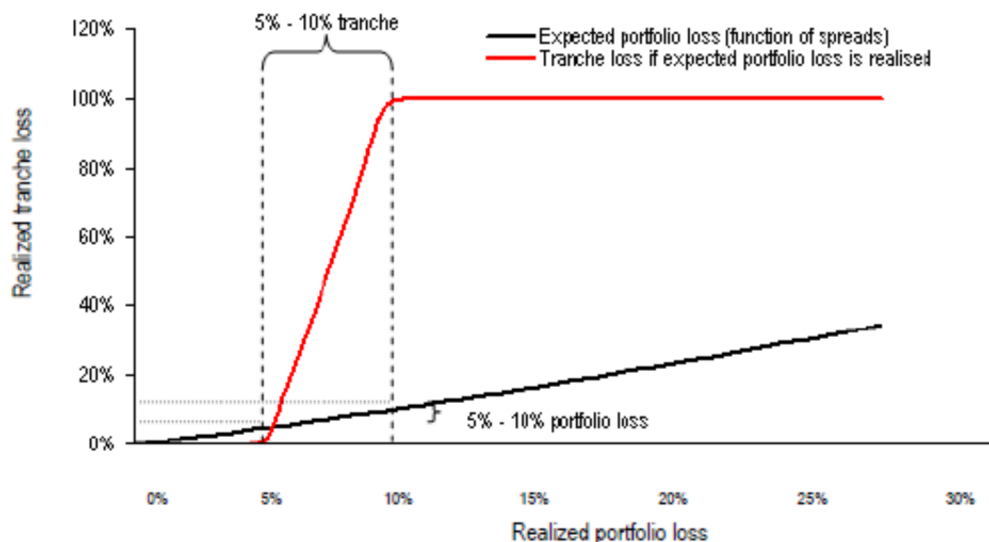
### 3.4. Tranched Index CDS (Tranšový index)

Tranšový index umožňuje investorovi poskytovat ochranu při rozdílném vystavení riziku. CDS index poskytuje ochranu na celé portfolio úvěrů, zatímco tranšový CDS poskytuje ochranu jenom na určitou peněžní ztrátu. Tranše udává hodnotu ztráty portfolio, na kterou můžeme koupit nebo prodat ochranu. U portfolio, kde bude zaznamenaná ztráta menší než minimální hodnota tranše, bude tato ztráta převedena na nižší tranši, přičemž s vyšší ztrátou je tomu naopak (Beinstein, 2006).

#### Příklad 3

Na obrázku 4 je znázorněna ztráta, která je realizovaná na portfolio, a tranšová ztráta, která je závislá na realizované ztrátě. Jak je ze schématu patrné, při realizované ztrátě na portfolio menší než 5%, ztráta na tranši není žádná. Jakmile ale překročí ztráta na portfolio tuto hodnotu, ztráta tranše roste mnohem rychleji, než je tomu u portfolio. V konkrétním případě, roste takovým tempem, že při deseti procentech realizované ztráty na portfolio byla ztráta na tranši sto procent (Beinstein, 2006).

**Obrázek 4: Ilustrace očekávané hodnoty ztráty u portfolio (černá) a u tranše (červená) v rozmezích 5 až 10%**



Zdroj: Beinstein, 2006

### 3.5. Basket CDS

Basket CDS se od obyčejného single-name CDS moc neliší. Rozdíl je v tom, že CDS je vázáno na jedno referenční aktivum, zatímco basket CDS je vázán na celou řadu referenčních aktiv, odtud také dostal pojmenování basket (koš). Na rozdíl od CDS kontraktu, kde je koupeno pojištění na úpadek jedné konkrétní entity, pojištění z basket CDS se spustí v momentě, kdy jakákoliv nebo určité množství libovolných entit defaultuje. Tento údaj musí být předem v kontraktu specifikovaný. Rozumějme tomu tak, že pokud v koši bude 20 jednotek a basket bude sepsán do pátého defaultu, kompenzace nastane ne dříve, než defaultuje 5 referenčních aktiv.

U basket CDS je patrné, že velký vliv na ocenění bude mít na rozdíl od single-name CDS, korelace mezi pravděpodobnostmi defaultu jednotlivých entit. Čím bude vyšší korelace mezi jednotlivými jednotkami, tím vyšší bude cena za ochranu (Hull, 2009).



## 4. Obchodování

Obchody s deriváty probíhají zejména na mimoburzovním trhu, kterému se také říká OTC trh. Typické pro obchody s CDS je, že se většina odehrává mezi největšími hráči na trhu.

### 4.1. Over the counter market (OTC)

Obchodů na OTC trhu se přímo účastní dvě strany bez dohledu oficiální instituce, jako je tomu právě u burzy. Stejně jako na burze, na OTC trhu probíhají obchody s komoditami, finančními instrumenty a deriváty. Výhodu oproti burze představuje fakt, že obchody nemusí být standardizované<sup>11</sup>, ale může se obchodovat za podmínek, které si stanoví samy protistrany při obchodování. Nevýhodou ale v tomto případě je, že obchod tím ztrácí na transparentnosti. Obchody probíhají mezi sítí telefonicky nebo počítačově propojených dealerů, které zastupují finanční instituce nebo jejich klienty. Dealeři tak vystupují jako tvůrci trhu<sup>12</sup> pro běžně obchodované instrumenty (Dodd, 2012).

### 4.2. Riziko protistrany (counterparty risk)

OTC trh, díky své výhodě individuálního sjednávání podmínek, čelí mnoha rizikům, a to zejména riziku protistrany. Riziko, jež se plně projevilo během finanční krize 2008.

Riziko protistrany představuje riziko, že protistrana nebude schopna plnit své povinnosti. Tedy že kupující nebude platit platby pravidelně nebo prodejce po defaultu nebude schopen zaplatit kompenzaci za ztrátu (Gupta, 2012).

---

<sup>11</sup> Pod pojmem standardizací si můžeme představit, že je předem definované jednotky množství, s kterými se obchoduje, kvalita a podobně.

<sup>12</sup> Tvůrci trhu, z anglického slovíčka market makers, jsou instituce, které udávají („kótují“) jak cenu nákupní, tak prodejní.

## 5. Historie

CDS poprvé spatřily svět na začátku devadesátých let minulého století, a to za účelem krytí úvěrového rizika a uvolnění regulatorního kapitálu, který by pak mohl být lépe investován. Ke konci dvacátého století byly CDS využívány na pojištění korporátních a komunálních dluhopisů. Obchodovalo se zejména na primárním trhu a většinu obchodujících stran představovaly banky, které dobře znaly svá rizika. Kupující ochrany byl ve většině případů také vlastník podkladového aktiva. V tomto období čítal trh jmenovitou hodnotu<sup>13</sup> 900 miliard dolarů a fungoval bez větších potíží (Zabel, 2008).

S nástupem nového tisíciletí se objevují nové prvky, které mohou za značnou destabilizaci trhu s úvěrovými deriváty. S vývojem sekundárního trhu se kontrakty dostávají novým obchodníkům, u kterých není dobře známa jejich reputace. Dále se objevují složitější úvěrové deriváty, strukturované investiční nástroje jako například asset-backed security, mortgage-backed security, collateralized debt obligation<sup>14</sup> nebo structured investment vehicle<sup>15</sup> (Zabel, 2008).

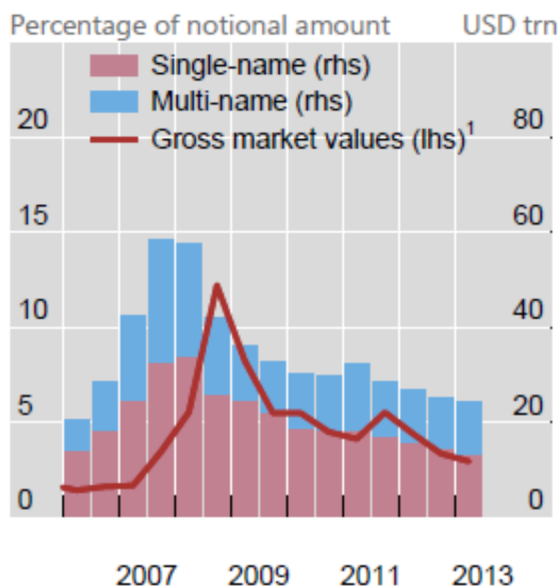
---

<sup>13</sup> Nominální hodnota všech uzavřených a dosud nevypořádaných kontraktů ke konkrétnímu datu.

<sup>14</sup> Strukturované finanční produkty, které jsou zajištěny podkladovými aktivy nebo hypotékami.

<sup>15</sup> Typ fondu, který investuje do dlouhodobých (poskytující vyšší výnos) aktiv a tyto operace financuje prodejem krátkodobých (poskytující nižší výnos) aktiv.

**Obrázek 5: Jmenovitá hodnota CDS trhu; hodnoty v biliónech dolarů; gross market value (hrubá hodnota trhu<sup>16</sup>) je udávána v procentech z nominální hodnoty**



Zdroj: Bank for International Settlements (BIS)<sup>17</sup>, 2013

Od roku 2000 čelil trh s CDS velkému nárůstu. Vrchol objemů byl dosažen v roce 2007, kdy ke konci roku čítal hodnotu bezmála 60 biliónů dolarů. Zatímco v 20. století trh fungoval i bez zásadních regulačních zásahů, na začátku tisíciletí se začaly objevovat problémy s vypořádáním, jelikož se zajišťovali i prodejci ochrany. To přineslo větší riziko, že další strana nedodrží svůj závazek (Zabel, 2008).

Vzhledem k rostoucí velikosti CDS trhu se začaly naplňovat obavy z pádu velkých účastníků na trhu. Jelikož trh byl velice provázaný, a to nejen na národní úrovni, ale i na mezinárodní, pád takových účastníků by znamenal kolaps celého finančního sektoru. Do roku 2007 rostl trh s CDS největším tempem ze všech derivátů a v roce 2007 čítal zhruba 10 procent hodnoty celkového trhu s deriváty (Příloha 1), který čítal zhruba 600 biliónů dolarů (Příloha 2).

<sup>16</sup> Hrubá hodnota trhu je definována jako součet absolutních hodnot všech otevřených kontraktů s buď pozitivní nebo negativní reprodukční hodnotou vyjádřenou v tržních cenách ke konkrétnímu datu. Tj. představuje náklady na výměnu všech otevřených kontraktů za převládajících tržních cenách.

<sup>17</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

Krise vypukla v roce 2008. Její počátek začal s příchodem hypotéční krize. Ta byla vyvolána špatným oceněním rizikových hypoték, a tedy také CDS, které jsou na ně vázané. Hypotéční krize by se v té době dotkla jen USA, ale díky provázanosti finančních sektorů, která byla zčásti zapříčiněna právě CDS kontrakty, se rozšířila do celého světa.

Růst trhu s CDS nepokračoval nadále v tempu, jako tomu byl před krizovou dobou, ale naopak začal klesat, alespoň z pohledu jmenovité hodnoty. To bylo z velké míry zapříčiněno kompresí obchodů (Weistroffer, 2009).<sup>18</sup> Dva roky poté (2009) měl trh hodnotu poloviny, 30 biliónu dolarů (BIS<sup>19</sup>, 2013).

V posledních letech je velká snaha více standardizovat CDS a deriváty obecně. Trh s deriváty prochází značnou regulací, aby se předešlo dalším krizím. Více v následující kapitole o regulaci.

---

<sup>18</sup> Komprese je mechanismus, jak se zbavit přebytečných kontraktů, které vznikají kvůli vyrovnávacím pozicím.

<sup>19</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

## 6. Regulace

Od samého vzniku CDS i ostatních derivátů, se uvažuje o tom, zda je regulovat či nikoliv. Zatímco v prvních letech existence těchto derivátů dominoval názor, že deriváty regulovat nepotřebují, v posledních letech, a to zejména po nástupu finanční krize, se názory obrátily.

Deregulaci si od samého začátku dávali za cíl zejména velké finanční instituce a investoři. Navíc zastávali názor, že jenom oni umí spravovat svá rizika a regulace by jenom způsobila nejistotu v legislativě, snížení likvidnosti, efektivnosti a znamenala další náklady. Tento názor byl přijat i regulátory a deriváty zůstaly do konce 20. století bez zásadní regulace (Koszeg, 2012).

V roce 1998 Commodity Futures Trading Commission (CFTC)<sup>20</sup>, která v té době dohlížela nad OTC deriváty, přišla s návrhem Concept Release na OTC trh, který měl rozhodnout, jestli nová regulace derivátů je potřebná. CFTC byla donucena k tomuto kroku velkým růstem OTC trhu. Novou regulací jenom chtěla zajistit transparentnost trhu a ochránit trh před zneužíváním. Avšak tento pokus byl zamítnut. V roce 2000 schválil Kongres Commodity Futures Modernization Act of 2000 (CFMA), který vyřadil finanční deriváty z Commodity Exchange Act z roku 1936 (CEA)<sup>21</sup> (Koszeg, 2012).

Do roku 1999 si obchodující strany samy určovaly obsah CDS kontraktů. Takto vydávané kontrakty byly komplikované, nákladné a nastávaly z nich nejasnosti při vypořádání. Ke zlepšení této situace vydala ISDA v roce 1999 soubor definic (ISDA Master Agreement). Tento dokument značně zlepšil transparentnost a zjednodušil obchodování. Může být také jednou z příčin, proč trh na začátku 21. století začal růst exponenciálně. Tyto definice se ukázaly být postupem času jako nepřesné a byly upraveny postupně v roce 2003 a 2009.

---

<sup>20</sup> CFTC – nezávislá federální agentura USA, která vznikla roku 1974 a která reguluje komoditní termínované obchody a trh s opcemi.

<sup>21</sup> CEA – reguluje komoditní futures od roku 1936 v USA.

Vzhledem k velikému růstu trhu se zavedlo mimo fyzické vypořádání také finanční vypořádání.

S počátkem nového tisíciletí se značně zvýšil počet defaultů, kterým dominovaly především pády WorldCom<sup>22</sup> a Enron<sup>23</sup> a finanční krize v Argentině<sup>24</sup>. Navzdory tomuto trendu se ale neobjevily žádné příznaky, které by ohrožovaly trh s deriváty (Koszeg, 2012).

I nadále ale rostly obavy z exponenciálního růstu trhu. Avšak každý návrh na regulaci byl zavrhnut myšlenkou, že takto přirozeně vyvíjecí se trh je efektivnější a přispívá ke stabilitě mnohem víc, než kdyby byl regulovaný (Koszeg, 2012).

Po pádu Lehman Brothers<sup>25</sup> v roce 2008 si regulátoři uvědomili, že regulace trhu je opravdu nevyhnutelná. V roce 2009 ISDA vydala dodatky nazývané: Big Bang a Small Bang protokolů, z kterých vyplývají nové CDS obchodní konvence. To mělo přispět k dosažení jednodenního párování, eliminace vyrovnávacích obchodů a centralizovanému zúčtování (Koszeg, 2012).

## 6.1. „Big Bang“ protokol<sup>26</sup>

Big Bang protokol se stal platný pro nové obchody od 8. května 2009, pro staré kontrakty nabyl platnosti od 20. června 2009. Hlavní podstatou protokolu je standardizace CDS kontraktů s cílem ulehčit obchodování přes centrální protistranu. Úkolem centrální protistrany je snížit riziko protistrany a velikost trhu, a to započtením proti sobě jdoucích kontraktů, neboli tzv. nettingem. ISDA v protokolu vytváří pět regionálních komisí (Credit Derivatives Determination Committees) pro Ameriku, Evropu, Asii, Austrálii společně s Novým Zélandem a pro Japonsko, které má jednu komisi vyčleněnou zvlášť. Hlavním úkolem komisí je posoudit, zda úvěrové události nastaly, jejich typ, datum

---

<sup>22</sup> Telekomunikační společnost USA, která z bankrotovala v roce 2002

<sup>23</sup> Energetická společnost USA, která z bankrotovala v roce 2002

<sup>24</sup> Argentinská finanční krize proběhla v letech 1998-2002

<sup>25</sup> Lehman Brothers byla před vyhlášením bankrotu v roce 2008 čtvrtá největší investiční banka.

<sup>26</sup> 2009 ISDA Credit Derivatives Determinations Committees and Auction Settlement CDS Protocol

nastání, jestli provést aukci<sup>27</sup> a seznam obligací, které mají být doručeny referenční jednotkou. ISDA má pak na starost průběh aukce, kde se stanoví výtěžnost úvěrů. Komise také stanoví rozhodnutí ohledně způsobu doručení záruky. Dále se protokol zmiňuje o efektivním datu. Efektivní datum dříve fungovalo na principu platby ochrany CDS kontraktu až jeden den po uzavření kontraktu (T+1). Nově je efektivní datum stanoveno tak, aby CDS kontrakt poskytoval ochranu již 60 dní před vstupem do obchodní transakce, respektive 90 dní, pokud se jedná o „succession událost“<sup>28</sup> (Gupta, 2012).

## 6.2. Small Bang Protocol<sup>29</sup>

Tento doplňující protokol, který byl vydán v červnu 2009, tvoří pravidla pro vypořádání plynoucí z CDS kontraktů, pokud je referenční jednotka po zhoršení své úvěrové pozice povinná restrukturalizovat svůj dluh. Komise v tomto případě určí, jestli taková událost pro společnost nastala. Dále stanovuje pravidla, jak budou tyto CDS kontrakty rozděleny do skupin s různou dobou splatností a určí, do jaké skupiny dluhopisy nebo dluhy budou doručeny. Protokol dále uvádí, že po nastání úvěrové události strany mají 5 pracovních dní na oznámení, jestli budou nárokovat vypořádání z CDS kontraktu (Gupta, 2012).

## 6.3. Obchodní konvence

Protokoly zavedly řadu standardizací a inovací. Některé byly více zaměřeny na americký, jiné zase na evropský trh. Zatímco Big Bang protokol je specifický zejména pro americký trh, Small Bang se vztahuje více k evropskému trhu.

### 6.3.1. Severoamerická konvence

K nejdůležitějším změnám zavedením toho protokolu patří zejména prodej CDS kontraktů s fixními kupóny o hodnotách 100 nebo 500 bazických bodů. Na začátku kontraktu se vždy provede předběžná platba. Protokol také nedovoluje restrukturalizaci.

---

<sup>27</sup> Na základě aukce se stanoví výtěžnost úvěrů.

<sup>28</sup> Succession událost – nastává, když referenční jednotka vstoupí do fúze nebo akvizice a tedy zaniká původní dlužník. Komise určí nového dlužníka.

<sup>29</sup> 2009 ISDA Credit Derivatives Determinations Committees, Auction Settlement and Restructuring CDS Protocol

Platba plného kupónu proběhne v jednom ze čtyř termínů, 20. března, 20. června, 20. září nebo 20. prosince (Gupta, 2012).

### 6.3.2. Evropská konvence

Řada opatření je podobná jako v severoamerické konvenci. Odlišnosti najdeme zejména v obchodování s CDS se změnou v případě restrukturalizace. Stejně jako severoamerická konvence, má ta evropská pevně dané fixní kupóny, avšak narozdíl od americké má větší výběr, neboť se mohou použít kupóny o hodnotách 25, 100, 500 anebo 1000 bazických bodů. Platba plného kupónu probíhá ve stejných termínech jako u severoamerické konvence (Gupta, 2012).

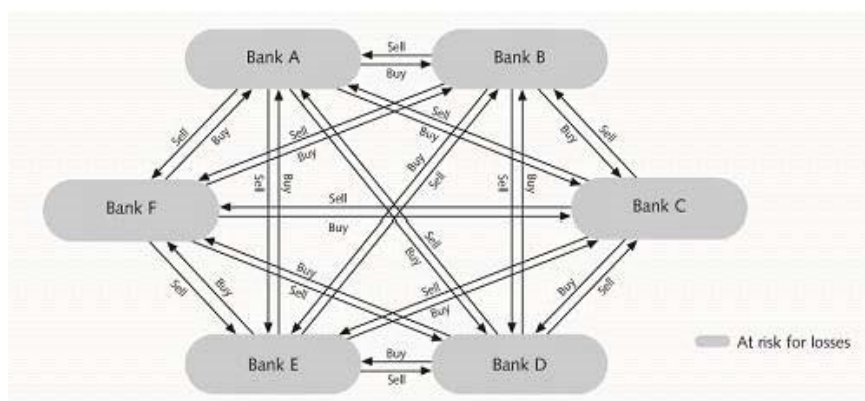
## 6.4. Centrální clearing

Obchodování za pomoci centrální protistrany (dále také „CCP“) by jistě přispělo k velké snaze vzniklých protokolů zlepšit transparentnost a finanční stabilitu. Struktura trhu bez centrální protistrany je velmi složitá, což přináší řadu rizik, zejména riziko protistrany. CCP slouží jako prostředník při obchodu, čímž se přenáší riziko protistrany na CCP. Aby CCP minimalizovalo toto riziko, určuje vstupní požadavky. Od CCP se tak slibuje snížení systémového rizika, zlepšení pohybu kolaterálu díky centrální protistraně a snížení celkového objemu obchodů.

Mezi nejznámější současná clearingová centra patří: ICE Trust a CME Clearing, která mají sídlo v USA, Eurex Clearing AG, ICE Clear Europe, LCH Clearnet SA, která sídlí v Evropě (ISDA).



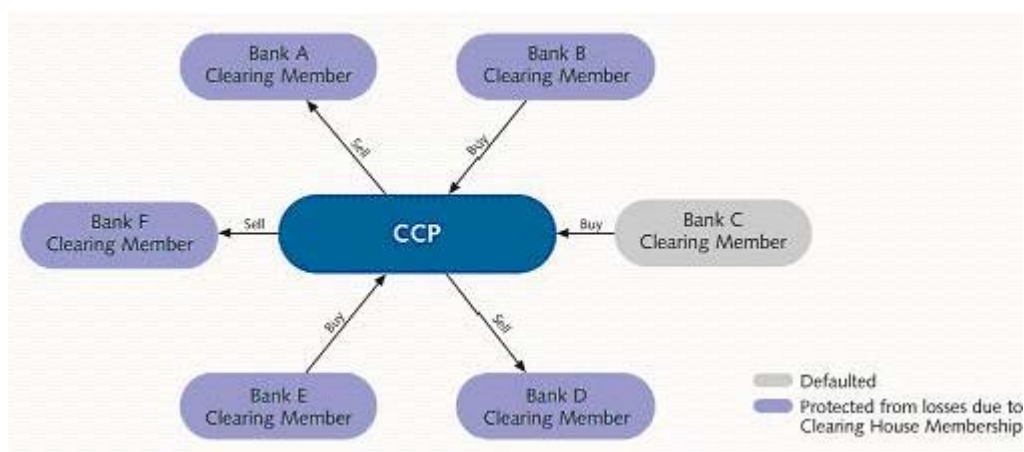
**Obrázek 6: Schéma vypořádání bez clearingového centra**



Zdroj: Zickwolff, 2010

Obrázek 6 znázorňuje vypořádání bez pomoci clearingového centra. Je zřejmé, že síť vzájemných expozic je velmi komplikovaná a při události je složitý pohyb podkladového kolaterálu<sup>30</sup> nebo referenčního aktiva. Zároveň představuje značné systémové riziko, které může mít za následek pád celého systému v případě pádu instituce s velkým portfoliem.

**Obrázek 7: Schéma vypořádání za pomoci centrální protistrany**



Zdroj: Zickwolff, 2010

Obrázek 7 naopak představuje trh, kde vypořádání probíhá přes centrální protistranu. Veškeré vypořádání probíhá skrz centrální protistranu, což zásadně snižuje systémové

<sup>30</sup> Podkladový kolaterál – aktivum, které zajišťuje závazky související s úvěrovým derivátem.

riziko, pokud by některá z protistran defaultovala. Na druhou stranu kdyby došlo k hromadnému pádu několika institucí, mohlo by také dojít k pádu centrální protistrany. To by mělo mnohem horší následky, než kdyby se obchodovalo bez centrální protistrany. Centrální protistrana by také měla přispět k větší transparentnosti a snižování objemů na trzích s CDS.

V roce 2009 se G20<sup>31</sup> na summitu v Pittsburghu dohodla na podnětech k regulaci. Mezi základní prvky regulace zařadila:

- všechny standardizované OTC deriváty by měly být obchodované na burzách nebo případně na elektronických platformách,
- všechny standardizované kontrakty by měly být zúčtovány pomocí centrální protistrany,
- kontrakty OTC derivátů by měly být hlášeny registrům obchodních údajů<sup>32</sup> (TR),
- kontrakty, které nejsou zúčtovány pomocí centrální protistrany by měly podléhat vyšším kapitálovým požadavkům.

I když centrální protistrana přináší řadu výhod, pro účastníky obchodů je volba obchodování s centrální protistranou nákladnější díky požadavkům na kolaterál. Proto zde přetrvává riziko návratu účastníků na trhu zpět k bilaterálním dohodám, regulace by tak dostatečně účinná. Navíc je stále asi jedna třetina obchodů s CDS uzavírána bilaterálně, proto se regulátoři snaží vytvořit podněty pro účastníky za účelem jejich přechodu ke standardizovaným dohodám. Mezi tyto podněty patří právě zvýšení kapitálového požadavku pro nestandardizované obchody (Kaya, 2013).

V dalších dvou podkapitolách jsou uvedeny základní kameny regulace pro evropský trh a trh v USA.

---

<sup>31</sup> Skupina největších ekonomik světa. Tvořena 19 zeměmi a Evropskou unií

<sup>32</sup> Registr obchodních údajů je jednotka, která centrálně shromažďuje a zpracovává elektronické údaje o derivátových transakcích.

## 6.5. Regulace v Evropě

Evropská unie zavádí regulaci derivátů hlavně prostřednictvím dvou právních instrumentů, the European Markets Infrastructure Regulation (EMIR) a revidovaný Markets in Financial Instruments Directive (MiFID 2). Na návrh G20 EMIR představuje : 1) povinný reporting pro OTC deriváty platný od roku 2012, 2) povinný clearing pro OTC deriváty, 3) opatření ke snížení úvěrového rizika protistrany a 4) operačního rizika pro bilaterální OTC kontrakty a základní pravidla pro CCP a TR.

Evropská komise představila v roce 2011 MiFID 2 společně s doplňkovým Markets in Financial Instruments Regulation (MiFIR), které o dva roky později (2013) nabyly platnosti. MiFID 2 zahrnuje dodatečné požadavky na tržní strukturu, výjimky z finanční regulace, organizace a vedení obchodních podmínek pro investiční firmy a obchodní systémy, sankce a pravidla pro firmy, které nejsou součástí EU a které působí v EU prostřednictvím pobočky. MiFIR vedle toho uvádí požadavky pro transparentnost obchodování (Kaya, 2013).

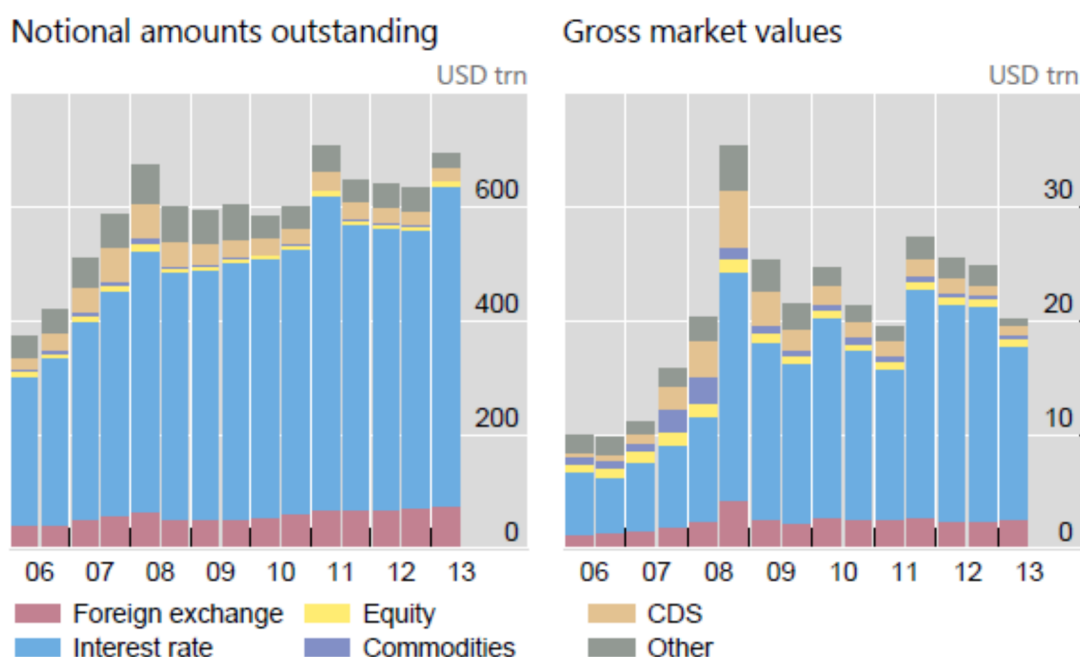
## 6.6. Regulace v USA

Mezi nejvýznamnější regulační opatření v USA patří Dodd-Frank Wall street reform a zákon Consumer Protection ACT (CPA), které mají hlavní úkol předejít dalším finančním krizím a chránit spotřebitele. Dodd-Frank Act (DFA) je nejrozsáhlejší reformou od uvedení Glass-Steagall Act (1933), který se také týkal regulace finančních trhů a měl předejít finančním krizím. DFA byl představen a schválen v roce 2010. DFA se dělí na šestnáct hlav, z toho hlava 7 se zabývá regulací OTC trhu nejvíce. Mezi nejdůležitější zásahy do regulace OTC trhu patří zavedení povinného zúčtování pomocí centrální protistrany. DFA, pro dosažení větší transparentnosti, umožňuje regulátorům stanovit kapitálové požadavky, složení marže, informační a záznamové povinnosti pro dealery a hlavní účastníky trhu. DFA opravňuje SEC a CFTC regulovat OTC deriváty. Mezi důležitější reformy také patří zmínit zřízení Financial Stability Council, který má za úkol monitorovat a identifikovat systémové riziko finančního systému a při vzniku potenciální hrozby může doporučit Federální rezervní bance (FED) případné postupy (Zdroj: First Data Corporation, 2010).

## 6.7. Změny na trhu

OTC trh s deriváty zaznamenal v roce 2013 poprvé od začátku roku 2011 nárůst nominální hodnoty trhu na 693 biliónů dolarů (Obrázek 8), zatímco hrubá hodnota trhu pokračuje neustále v klesajícím trendu a klesla v roce 2013 na hodnotu 20 biliónů dolarů. Největší podíl ale na těchto změnách mají úrokové deriváty. Trh s CDS zaznamenal pokles jak v nominální hodnotě, tak i v hrubé hodnotě, kde zaznamenal nejnižší hodnotu od roku 2007, konkrétně 725 miliard dolarů (BIS<sup>33</sup>, 2013).

**Obrázek 8: Nominální hodnota (vlevo) a hrubá hodnota (vpravo) OTC trhu s deriváty; oranžová barva představuje CDS**



Zdroj: BIS<sup>34</sup>, 2013

Z obrázku 5 a 8 je vidět, že od roku 2008 hodnota CDS trhu nerostla nadále exponenciálně, jak tomu bylo v předkrizovém období. Naopak CDS trh zaznamenal jak podle hrubé hodnoty tak i nominální hodnoty trhu výrazný pokles v období krize. Od té doby hodnota trhů klesá. Tento trend může být zapříčiněn zejména faktory ovlivňující reálnou ekonomiku jako je například - hrubý domácí produkt (HDP); snižování

<sup>33</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

<sup>34</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

zadluženosti finančními institucemi; nebo technickými faktory jako je například komprese obchodů<sup>35</sup> (Kaya, 2013).

Při zkoumání vývoje hrubého domácího produktu Velké Británie a Spojených států amerických, kteří patří mezi největší obchodníky derivátů, zjistíme, že velký pokles hodnoty OTC trhu s deriváty v letech 2008 a 2009 může být příčinou poklesu HDP. Obě země od roku 2010 zaznamenávají pozitivní růst HDP, nicméně se zatím nedostaly na jeho původní předkrizový růst. To také může být příčinou stagnace na trhu s deriváty a CDS.

**Tabulka 3: Růst HDP ve Velké Británii a USA v procentech v jednotlivých letech**

Země	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Velká Británie	3,17	3,23	2,76	3,43	-0,77	-5,17	1,66	1,12	0,25
USA	3,8	3,35	2,67	1,79	-0,29	-2,8	2,51	1,85	2,78

Zdroj: Worldbank data<sup>36</sup>

S příchodem finanční krize mnoho finančních institucí opustilo trh. Obrázek 9, který znázorňuje podíl finančních institucí na všech protistranách v obchodech s deriváty, ale neprokazuje klesající trend. Podíl finančních institucí se sice v roce 2008 snížil, ale od této doby je jejich podíl stále větší. Pokles v roce 2008 byl ani ne o 3 procenta a v následujících letech roste jedním procentem za rok. Proto zastoupení finančních institucí v obchodech neprokazuje trend stagnujícího trhu s deriváty a trend klesajícího trhu s CDS.

---

<sup>35</sup> Metoda, která snižuje velikost trhu, přičemž nechává čistou rizikovou pozici beze změny.

<sup>36</sup> <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?display=default>

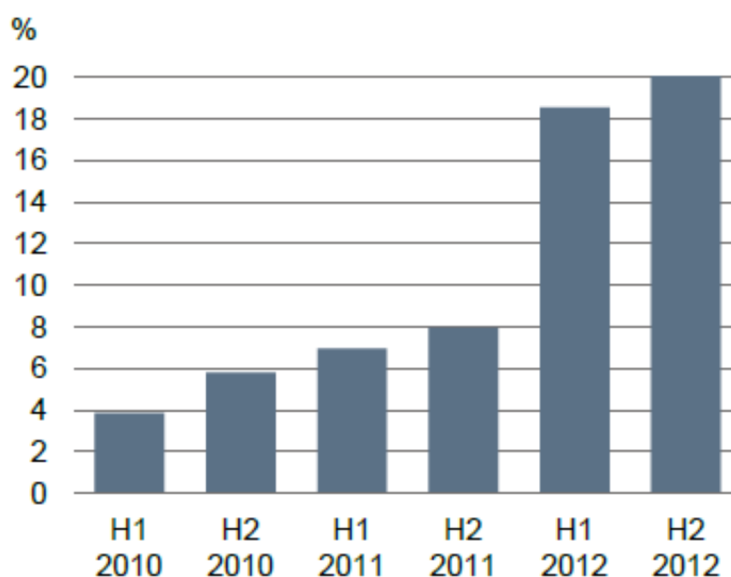
**Obrázek 9: Procentuální zastoupení finančních institucí v obchodech s deriváty**



Zdroj: Kaya, 2013

Největší vliv na snižování nominální hodnoty CDS trhu má nejpravděpodobněji komprese obchodů. Ta hlavně přispěla ke snížení hodnoty CDS trhu na polovinu během let 2007 až 2009. Ze začátku byla komprese obchodů prováděna bez centrální protistrany, později byla situace ulehčena obchodováním přes centrální protistranu. Obrázek 10 znázorňuje růst obchodů s centrální protistranou. Od roku 2013 je obchodování s centrální protistranou povinné pro standardizované CDS v USA a o rok později také v Evropě. Pokud má komprese obchodů tak zásadní vliv na velikost trhu, dá se i nadále očekávat, že nominální hodnota CDS trhu bude klesat.

**Obrázek 10: Podíl CDS zúčtované pomocí centrální protistrany**



Zdroj: Kaya, 2013

## 6.8. Hodnocení reformy

V roce 2013 Over-the-counter Derivatives Coordination Group (ODCG) vytvořila modely, které odhadují výhody a náklady spojené se současnými reformami. V modelech se předpokládá, že reformy zcela proběhly a byly implementované a zároveň hodnotí dopady z dlouhodobého hlediska. ODCG došla k závěru, že reformy snižují roční pravděpodobnost vzniku finanční krize způsobené OTC deriváty o 0,26 procent. Společně s tím, že současná hodnota nákladů odhadnutá při nastání krize je ve výši 60 procent ročního HDP, to znamená, že reformy pomohou snížit ztráty o 0,156 % HDP ( $0,26 \cdot 0,6$ ) za rok. Náklady, které pak vznikají kvůli regulaci, by měli podle odhadů snížit roční HDP o 0,04 %. Čistý přínos reforem tedy ODCG odhaduje na 0,116 % HDP za rok (BIS<sup>37</sup>, 2013).

---

<sup>37</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

## 7. Oceňování

Oceňování CDS neboli určování jejich spreadů je založeno na myšlence, že současná hodnota očekávaných plateb za ochranu by se měla rovnat současné hodnotě očekávaných výplat při defaultu. Přitom podstatnou roli hraje pravděpodobnost defaultu referenční jednotky a výtěžnost úvěru.

Pro názornost ilustrujeme na příkladu.

### Příklad 4

Referenční jednotka má pravděpodobnost defaultu 5 %, bezriziková roční úroková míra je 0,3 % p.a. a výtěžnost úvěrů 40 %. Pro zjednodušení počítejme, že kreditní událost může nastat pouze na konci roku.

V podmíněné pravděpodobnosti bereme v potaz, že v předešlých letech nedošlo ke kreditní události (pro druhý rok: pravděpodobnost defaultu se rovná  $0,95 \cdot 0,05 = 0,0475$ ). Diskontuje se následujícím způsobem:  $\exp(-0,003 \cdot \text{rok})$ .

**Tabulka 4: Nepodmíněná a podmíněná pravděpodobnost přežití v různých letech při pravděpodobnosti default v každém roce 5%**

	Nepodmíněná pravděpodobnost	Podmíněná pravděpodobnost	
Rok	Pravděpodobnost defaultu	Pravděpodobnost defaultu	Pravděpodobnost přežití
1	0,05	0,0500	0,9500
2	0,05	0,0475	0,9025
3	0,05	0,0451	0,8574
4	0,05	0,0429	0,8145
5	0,05	0,0407	0,7738

Zdroj: Autor, vlastní výpočet

Hodnoty uvedené v tabulce 4 potřebujeme pro výpočet očekávaných současných hodnot na jednu jednotku (euro, dolar,...). Očekávaná hodnota premie za jednotlivé roky je



pouze podmíněná pravděpodobnost přežití vynásobená spreadem ( $s$ ). Současnou hodnotu všech toků získáme diskontováním a sečtením jednotlivých let. V případě defaultu postupujeme podobně, jen očekávanou hodnotu počítáme pronásobením podmíněné pravděpodobnosti defaultu a (1-výtěžnost dluhopisu).

**Tabulka 5: Současná hodnota premií a vypořádání**

PV premií	PV vypořádání
0,9472	0,0199
0,8971	0,0189
0,8497	0,0179
0,8048	0,0169
0,7623	0,0160
$\Sigma=4,2610$	$\Sigma=0,0897$

Zdroj: Autor, vlastní výpočet

Tedy získáme rovnici

$$4,2610s = 0,0897 \quad (2)$$

s výsledkem

$$s = 211 \text{ bazických bodů}$$

Příklad jsme ale výrazně zjednodušili, neboť díky našim podmínkám může k události dojít pouze na konci roku. Platby premií ve skutečnosti probíhají častěji než jedenkrát ročně. Navíc jsme počítali s danou pravděpodobností a výtěžností, ve skutečnosti se však setkáváme s problematickým odhadem těchto hodnot.

## 7.1. Mark-to-market hodnota (MTM)

V době nákupu a prodeje by měla být hodnota CDS rovna nule. Vyplývá to z konstrukce výpočtu příkladu 4. Postupem času se ale současná hodnota CDS může změnit se změnou spreadu. Pokud by cena CDS klesla na 200 bazických bodů, tak by pro prodejce byla hodnota mark-to-market negativní, protože platí na premiích víc. Přesná hodnota se vypočítá jako rozdíl spreadů vynásobený očekávanou současnou hodnotou premií (O'kane & Turnbull, 2003).

$$MTM_{t_n} = (Spread_{t_n} - Spread_{t_0}) * EPV(\text{prémii}) \quad (3)$$

## 7.2. Hull-White oceňovací model

Oceňovací model podle těchto dvou autorů patří mezi nejznámější. V modelu zcela abstrahují od rizika protistrany a v základním modelu se předpokládá, že proměnné modelu - pravděpodobnost defaultu, výtěžnost dluhopisu a úroková míra jsou nezávislé.

### 7.2.1. Odhad pravděpodobnosti defaultu

Na příkladu 4 jsme demonstrovali výpočet spreadu. Opačným způsobem - pokud známe ostatní údaje včetně spreadu, můžeme vypočítat implikované pravděpodobnosti defaultu společnosti. Dluhopisy by měly být emitované pouze touto společností, o které se snažíme získat pravděpodobnosti defaultu v jednotlivých letech. Pokud jich nevydala dostatek, tak se použijí dluhopisy podobných společností se srovnatelným rizikem. Pro jednoduchost, zatím předpokládáme, že default může nastat, stejně jako v příkladu, pouze v den splatnosti jakéhokoliv dluhopisu. Později budeme řešit i tento problém. Dále předpokládáme konstantní úrokovou míru a známe hodnoty výtěžnosti dluhopisů.

Označení:

$B_j$ : Cena  $j$ -tého dluhopisu v současnosti

$G_j$ : Cena  $j$ -tého státního dluhopisu v současnosti se stejnou strukturou jako má  $j$ -tý dluhopis

$F_j(t)$ : Budoucí cena  $j$ -tého státního dluhopisu v čase  $t$

$v(t)$ : Diskontní faktor v čase  $t$

$C_j(t)$ : Nárok držitele  $j$ -tého dluhopisu, pokud nastal default v čase  $t$

$R_j(t)$ : Výtěžnost  $j$ -tého dluhopisu v době defaultu  $t$

$a_{ij}$ : Současná hodnota ztráty

$p_i$ : Risk neutrální pravděpodobnost defaultu v čase  $t_i$

Za předpokladu, že úroková míra, výtěžnost úvěrů a nároky držitelů dluhopisů jsou známy, současnou hodnotu ztráty v době defaultu  $t$  můžeme vypočítat jako:

$$a_{ij} = v(t_i)[F_j(t_i) - R_j(t_i)C_j(t_i)] \quad (4)$$

A rozdíl mezi cenou státního a korporátního dluhopisu je roven součtu očekávaných ztrát v jednotlivých letech:

$$G_j - B_j = \sum_{i=1}^j p_i a_{ij} \quad (5)$$

Provedením matematické úpravy dostaneme:

$$p_j = \frac{G_j - B_j - \sum_{i=1}^{j-1} p_i a_{ij}}{a_{jj}} \quad (6)$$

Dále předpokládáme, že výtěžnost dluhopisů je pro všechny dluhopisy v portfoliu stejná a neměnná v čase.

Abychom mohli předchozí model považovat za realističtější, očekáváme, že default může nastat kdykoliv v průběhu období. Proto si definujeme  $q(t)\Delta t$  jako pravděpodobnost defaultu mezi obdobími  $t$  a  $\Delta t$  diskontovaného do času 0. Nediskontovaná hodnota je pak rovna hazard rate ( $h(t)$ ).

Pomocí hazard rate můžeme vypočítat hustotu pravděpodobnosti  $q(t)$ :

$$q(t) = h(t)e^{-\int_0^t h(r)dr} \quad (7)$$

Dále uvažujeme, že  $q_i(t)$  je konstantní pro  $t_{i-1} < t < t_i$

$$b_{ij} = \int_{t_{i-1}}^{t_i} v(t)[F_j(t) - RC_j(t)]dt \quad (8)$$

A podobně, jako v modelu, kdy jsme uvažovali diskrétně čas, odvodíme pravděpodobnost defaultu

$$q_j = \frac{G_j - B_j - \sum_{i=1}^{j-1} q_i b_{ij}}{b_{jj}} \quad (9)$$

(Hull & White, 2000)

### 7.2.2. Oceňování

Na základě získaných rizikově neutrálních pravděpodobností defaultu postoupíme dál k ocenění CDS kontraktu. Používáme stejné předpoklady jako doposud. Nárok držitele dluhopisu v době defaultu je roven jeho nominální hodnotě zvýšené o naběhlé úroky.

Označení:

*T*: doba CDS

*q(t)*: hustota pravděpodobnosti defaultu v čase *t*

*R*: výtěžnost

*u(t)*: současná hodnota plateb na jeden dolar mezi časem 0 a *t*

*e(t)*: současná hodnota naběhlých plateb v čase *t* rovné *t-t\**; *t\** je čas předchozí platby

*v(t)*: diskontní faktor

*w*: platby za rok učiněné kupujícím

*s*: hodnota *w*, aby hodnota CDS byla nula

*π*: pravděpodobnost nenastání kreditní události

*A(t)*: naběhlé úroky v čase *t* jako procento z nominální hodnoty

Intuitivně se *π* vypočítá jako jedna minus hustota pravděpodobnosti defaultu

$$\pi = 1 - \int_0^T q(t) dt \quad (10)$$

Platby za ochranu probíhají do nastání defaultu nebo do vypršení kontraktu. Při nastání události současná hodnota plateb je rovna  $w[u(t)+e(t)]$ . Pokud událost nenastane, pak kupující za celou dobu zaplatí celkem  $wu(T)$ . Za pomoci pravděpodobností a těchto hodnot spočítáme očekávanou současnou hodnotu

$$w \int_0^T q(t)[u(t) + e(t)]dt + w\pi u(T) \quad (11)$$

Při použití předpokladu ohledně nároků, očekávaná současná hodnota výplaty od prodejce ochrany je

$$\int_0^T [1 - R - A(t)R]q(t)v(t)dt \quad (12)$$

Když položíme tyto dva očekávané peněžní toky proti sobě, měly by se v ideálním případě rovnat. Pak  $s$ , jako hodnota  $w$ , je spread a může se vyjádřit následující rovnicí:

$$s = \frac{\int_0^T [1 - R - A(t)R]q(t)v(t)dt}{\int_0^T q(t)[u(t) + e(t)]dt + \pi u(T)} \quad (13)$$

Zdroj: Hull & White, 2000

### 7.3. Asset swap (ASW)

Jelikož výše uvedený oceňovací model je značně složitý, v praxi se často zúčastněné strany při oceňování CDS ohlížejí na asset swapy (ASW). ASW slouží k výměně toku peněz, které plynou z držení určitého aktiva (například dluhopisu), za jiný finanční tok. ASW umožňuje investorovi koupit si dluhopis a zároveň se zajistit proti úrokovému riziku výměnou fixní platby za proměnlivou, které drží v pevné výši (spread) nad LIBOR křivkou. Tato konstantní výše nad swapovou křivkou se nazývá spread a může sloužit jako ohodnocení úvěrového rizika dluhopisu.

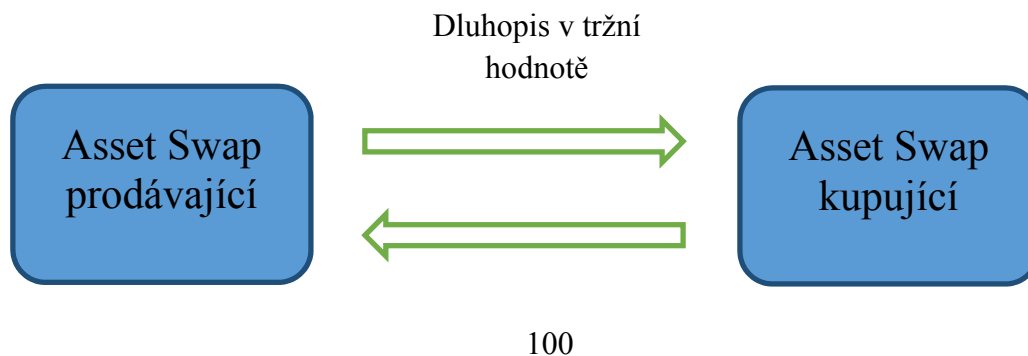
Existuje celá řada asset swapů. Mezi nejvíce obchodovatelné patří par asset swap (O'Kane, 2000).

#### 7.3.1. Par asset swap

Par asset swap zahrnuje dva druhy transakcí:

- 1) Kupující asset swapu koupí dluhopis od asset swap prodávajícího za plnou<sup>38</sup> cenu par.

**Obrázek 11: Par asset swap – nákup dluhopisu**



Zdroj: Autor

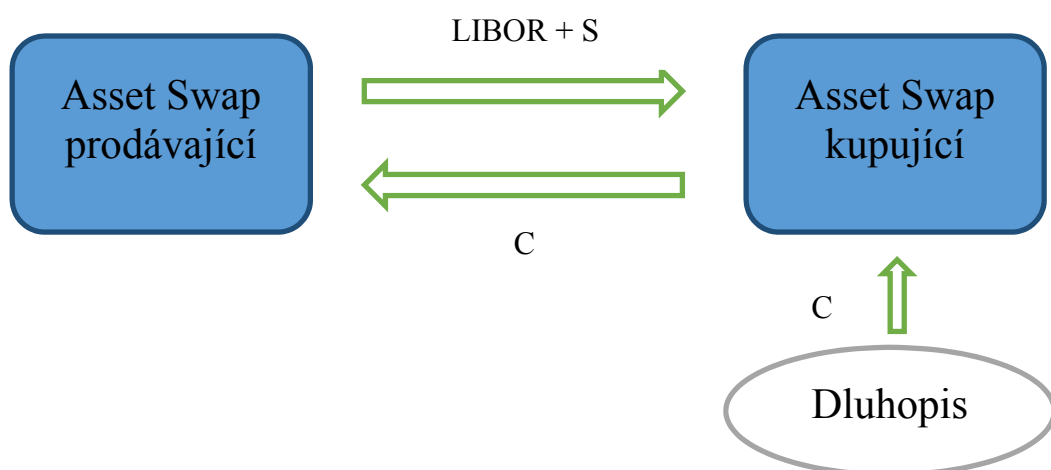
- 2) Kupující swapu vstupuje do swapu jako plátce pevného kupónu prodávajícímu, který se rovná fixnímu kupónu obdrženého z dluhopisu. Naproti tomu kupující obdrží pravidelné platby bezrizikové úrokové míry plus (mínus<sup>39</sup>) dohodnutý pevný spread. Doba splatnosti swapu je stejná jako doba splatnosti aktiva.

---

<sup>38</sup> Plná cena, neboli dirty price, se rovná čisté ceně a navíc naběhlé úroky.

<sup>39</sup> Jelikož se většinou bere LIBOR jako bezriziková úroková míra, tak pro společnosti, které mají lepší rating než AA, může být spread negativní

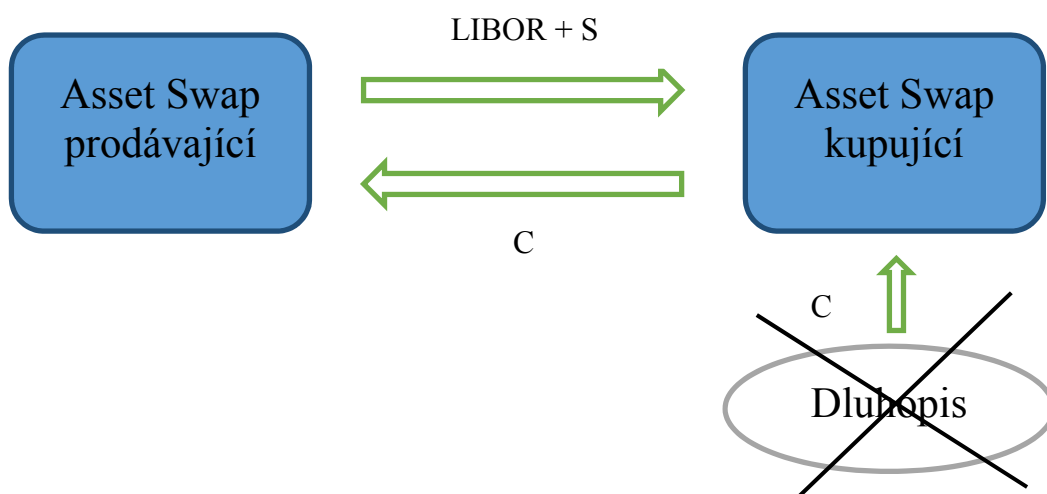
**Obrázek 12: Par asset swap – výměna pravidelných plateb**



Zdroj: Autor

V případě defaultu dluhopisu, ASW kupující přichází o kupónové příjmy z dluhopisu. Nicméně výměna pravidelných plateb mezi prodávajícím a kupujícím ASW probíhá dál (O’Kane, 2000).

**Obrázek 13: Par asset swap – default dluhopisu**



Zdroj: Autor

### 7.3.2. Asset swap a úvěrové riziko

U asset swapu kupující přijímá úvěrové riziko dluhopisu. Pokud dojde k defaultu referenční jednotky a kupujícímu nebudou nadále chodit fixní kupóny, swap tím automaticky nezaniká. Pro kupujícího swapu to znamená, že musí nadále platit prodejci

swapu fixní platby, které ale nejsou nadále financovány kupóny z dluhopisu a kupující nepřetržitě dostává plovoucí sazbu (LIBOR + spread). Nebo může swap uzavřít v tržní hodnotě. ASW kupující při defaultu dostává pouze zůstatkovou hodnotu dluhopisu po defaultu. ASW kupující tedy podléhá stejnému úvěrovému riziku jako obyčejný investor vlastníci dluhopis. Na druhé straně ASW prodávající je zajištěn proti úvěrovému riziku defaultu referenční jednotky (prodal dluhopis, ale kupón dostává i nadále, i když referenční jednotka defaultuje) stejně jako kupující ochrany u CDS. Z toho vyplývá, že ASW spread by se měl být tak stanoven, aby vykompenzoval toto riziko, podobně jako CDS spread. Proto se můžeme domnívat, že by se tyto dva spready měly rovnat.

Ve skutečnosti se ale vyskytují určité rozdíly mezi spready z důvodu rozdílné likvidnosti, dostupnosti, velikosti trhu a podobně.

### 7.3.3. Oceňování asset swap spreadu

Při postupu oceňování asset swap spreadů se používají následující proměnné:

*DP - dirty price, neboli cena, za kterou se dluhopis obchoduje na trhu*

*DF<sub>t</sub> - diskontní faktor (na základě bezrizikové úrokové míry)*

*L<sub>t</sub> - LIBOR*

*s – spread asset swapu*

*c - kupón*

Proměnné s indexem *t* jsou závislé na vývoji bezrizikové úrokové míry v čase. Pokud se mají rovnat peněžní toky od kupujícího a prodejce, rovnice má tvar:

$$par - DP + c \sum_{t=1}^n DF_t - \sum_{t=1}^n (L_t + s) DF_t = 0 \quad (14)$$

Kde *par - DP* je platba na dorovnání par hodnoty. První součin obsahující sumu jsou pevné platby od kupujícího a druhý představuje proměnlivé platby od prodávajícího.



## 8. Aplikace

Dalším způsobem, jak odhadnout spread CDS, je pomocí ekonometrického modelu. Podle oceňovacího modelu záleží CDS spread na době splatnosti, výnosu dluhopisu, bezrizikové úrokové míře a výtěžnosti dluhopisu. V modelu ale bude chybět výtěžnost dluhopisu, protože všichni emitenti ve zkoumaných datech mají stejnou předpokládanou výtěžnost na úrovni 40%. Efekt výtěžnosti bude obsažen v konstantě. Do modelu naopak bude zahrnuta proměnná volatilita úrokové míry.

Obecně tedy:

$$\begin{aligned} spread_t = \alpha + \beta_1 doba\_splatnosti_t + \beta_2 výnos\_dluhopisu_t \\ + \beta_3 bezriziková\_úroková\_míra_t + \beta_4 volatilita_t \end{aligned} \quad (15)$$

### 8.1. Popis dat

Jedná se o panelová data<sup>40</sup> od 2. 1. 2012 do 13. 12. 2013. Spready CDS, stejně tak jako údaje o dluhopisech nejsou veřejně přístupné a byly získány za pomoci dat z Bloombergu od J&T banky.

Data ohledně spreadu CDS kontraktů o různých dobách splatnosti a dluhopisů jsou vázány na 5 různých referenčních společností. K analýze jsem si vybral náhodně 5 velkých společností, British Petroleum, Siemens, Nestlé, Telefónica a Fiat.

Doba splatnosti se vyskytuje v 8 různých intervalech, a to 0,5 roku, 1, 2, 3, 4, 5, 7 nebo 10 let.

---

<sup>40</sup> Panelová data jsou data, která jsou získána od jednoho vzorku lidí, společností a podobně v několika různých periodách. V našem případě vzorek tvoří 40 různých CDS kontraktů a data jsou shromažďována denně po dobu necelých dvou let.

Jako bezriziková úroková míra je použit 3M Euribor a míru volatility nám ukazuje CBOE<sup>41</sup> interest rate swap volatility index uzavírací hodnoty, historická data jsou veřejně přístupná na internetu.<sup>42</sup>

## 8.2. Odhad efektu jednotlivých proměnných na vývoj spreadu

- Doba splatnosti – by měla mít pozitivní vliv na výši spreadu. S rostoucí dobou splatnosti se zvyšuje riziko, že referenční jednotka defaultuje. Cena za ochranu by tedy měla být vyšší, a tu představuje právě vyšší spread.
- Výnos dluhopisu – výše výnosu dluhopisu je dána mnoha aspekty, ale nejvíce odráží rizikovost dluhopisu. Rizikovost dluhopisu je vykompenzována jeho výnosem, proto investor nakupující více rizikový dluhopis může očekávat vyšší výnos z něj. Z tohoto důvodu také ochrana proti defaultu dluhopisu bude stát víc a je tedy pozitivně korelována se spreadem.
- Euribor – je použit jako bezriziková úroková míra. S rostoucí úrokovou mírou klesá hodnota referenčního aktiva a zároveň roste jeho výnosnost. S rostoucí úrokovou mírou by měl být i vyšší spread.
- CBOE SRVX Index – rostoucí volatilita značí větší nejistotu ohledně vývoje úrokové míry. Tato nejistota má za následek zvýšení hodnoty spreadu.

## 8.3. Výběr modelu

Estimátory u panelových dat se dají získat různými regresemi, ovšem záleží, jaké podmínky data splňují. Dále budeme zkoumat model:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + c_i + \epsilon_{it} \quad (16)$$

kde  $c_i = z'_i\alpha$ .

---

<sup>41</sup> Chicago Board Options Exchange

<sup>42</sup><http://www.euribor-ebf.eu/euribor-org/euribor-rates.html>

<http://www.cboe.com/micro/srvx/data.aspx>

Pro použití metody nejmenších čtverců, pooled OLS, by konstanta ( $c_i$ ) musela být stejná pro všechny kontrakty CDS, aby model byl konzistentní a efektivní. Pomocí testu pro neměnnost konstanty zamítáme nulovou hypotézu, že kontrakty mají stejnou konstantu.<sup>43</sup>

### Výstup 1: Test pro neměnnost konstant

Test for differing group intercepts -
Null hypothesis: The groups have a common intercept
Test statistic: $F(39, 11930) = 1476.96$
with p-value = $P(F(39, 11930) > 1476.96) = 0$

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

First differencing metoda se nedá použít, protože data obsahují více než dvě časová období. Při rozhodování ohledně použití metody Fixed Effects (FE) a Random Effects hraje roli, zda  $z_i$  je korelována s  $x_{it}$  či nikoliv. Pokud korelace neexistuje, pak oba dva estimátory jsou konzistentní, ale metoda FGLS (Random Effects)<sup>44</sup> je efektivnější než LSDV (Fixed Effects).<sup>45</sup> V opačném případě je pouze metoda LSDV konzistentní (Greene, 2012).

### Výstup 2: Hausmanův test

Hausman test
Null hypothesis: GLS estimates are consistent
Asymptotic test statistic: Chi-square(4) = 37.1226
with p-value = 1.69953e-007

---

<sup>43</sup> Nulová hypotéza se zamítá, protože p-hodnota se blíží k nule

<sup>44</sup> FGLS - Feasible Generalized Least Squares model; pro podrobnější informace Greene, 2012

<sup>45</sup> LSDV - Least Squares Dummy Variable model; pro podrobnější informace Greene, 2012

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

Z Hausmannova testu je zřejmé, že nulová hypotéza o konzistentnosti GLS je zamítnuta, jelikož p-hodnota nabývá velmi nízké hodnoty. Proto pro odhadnutí koeficientů budeme používat metodu FE.

## 8.4. FE model

### Výstup 3: Odhadnutí koeficientů pomocí FE modelu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-247.19	29.1075	-8.4923	<0.00001	***
doba_splatnosti	64.7642	6.83032	9.4819	<0.00001	***
vynos_dluhopisu	87.2515	0.550484	158.4994	<0.00001	***
Euribor	99.9835	4.21545	23.7183	<0.00001	***
volatilita	-0.964881	0.0459938	-20.9785	<0.00001	***

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

Z výstupu je zřejmé, že všechny proměnné jsou velmi signifikantní. Při bližším zkoumání znamének a porovnání s předpovídanými hodnotami zjistíme, že volatilita má opačný vliv na vývoj spreadu, než jsme očekávali.

Model dále testujeme:

### Test na heteroskedasticitu

Heteroskedasticitu otestujeme Waldovým testem (Příloha 3). Nulová hypotéza říká, že v modelu je přítomna homoskedasticita<sup>46</sup>. Ovšem tuto hypotézu musíme zamítnout na jakékoli hladině významnosti a další statistiky jsou tímto ovlivněny. Model znovu necháme proběhnout za pomoci robustních odhadů směrodatných odchylek (HAC). Po provedení (Výstup 5) zůstaly doba splatnosti a výnos dluhopisy velmi signifikantní, ale Euribor ztratil na významnosti. Nicméně je stále na 10 % hladině významnosti signifikantní.

---

<sup>46</sup> Respektive heteroskedasticita není přítomna.

#### Výstup 4: FE model s robustními směrodatnými odchylkami

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-247.19	22.0009	-11.2355	<0.00001	***
doba_splatnosti	64.7642	4.19567	15.4359	<0.00001	***
vynos_dluhopisu	87.2515	8.99269	9.7025	<0.00001	***
Euribor	99.9835	20.0094	4.9968	<0.00001	***
volatilita	-0.964881	0.242679	-3.9760	0.00007	***

Mean dependent var	177.5940	S.D. dependent var	216.1449
Sum squared resid	19347296	S.E. of regression	40.27077
R-squared	0.965412	Adjusted R-squared	0.965287
F(43, 11930)	7743.860	P-value(F)	0.000000
Log-likelihood	-61219.75	Akaike criterion	122527.5
Schwarz criterion	122852.7	Hannan-Quinn	122636.6
rho	0.985508	Durbin-Watson	0.029442

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

#### Test na normalitu

Normalita reziduí může být ověřena zobrazením reziduí (normality plot, příloha 4). Z obrázku je patrné, že rezidua nemají normální rozdělení a test normalitu taky zamítá (Příloha 5). To znamená, že model není nejlepší lineární model. Nicméně je pořád konzistentní a můžeme ho brát v úvahu.

#### Test na exogenitu

K provedení testu na exogenitu potřebujeme uložit rezidua z předchozího modelu (Výstup 4). Následovně provedeme regresi reziduí na vysvětlující proměnné. Jelikož všechny vysvětlující proměnné v tomto modelu jsou nesignifikantní (Příloha 6), všechny zkoumané proměnné jsou exogenní.

#### Test na autokorelaci

Autokorelaci otestujeme pomocí Durbin-Watsonovy statistiky (Výstup 4). Durbin-Watsonova statistika nabývá hodnot od 0 do 4, kde hodnoty blízké 0 nebo 4 signalizují autokorelaci a hodnoty okolo 2 naopak nepřítomnost autokorelace. Protože tato statistika má hodnotu 0,029442, v modelu se vyskytuje pozitivní autokorelace. Nicméně tuto chybu se nám povedlo odstranit už v předešlém kroku za pomoci HAC.

## Další statistiky a interpretace

Podle Výstupu 4, model je téměř z 96 procent vysvětlen a F-statistika prokazuje, že všechny vysvětlující proměnné jsou vzájemně významné. Hodnoty koeficientů říkají, že každý rok v době splatnosti zvyšuje spread o přibližně 65 bazických bodů, zvýšení výnosu dluhopisu o jedno procento zvýší spread o 87 bazických bodů, jednoprocentní nárůst Euriboru zvýší spread o 100 b. p. a nárůst CBOE indexu o jeden bazický bod má za následek pokles spreadu o přibližně 0,96.

Jelikož Euribor nedosahuje velkých hodnot (jeho největší zaznamenaná hodnota ve sledovaném období je 1,343% a nejnižší hodnota 0,181%) a volatilita nemá zas tak velký vliv na vývoj spreadu, hlavní proměnné, které určují spread v modelu, jsou výnos dluhopisu a doba splatnosti.

Protože proměnná volatilita vykazuje opačný efekt, než napovídá ekonomická teorie. Zkusíme vyřadit tuto proměnnou z modelu. Nový zredukovaný model vykazuje obdobně statistiky jako předchozí. Opět v modelu použijeme robustní odhad směrodatných odchylek. Konečný model je znázorněn ve Výstupu 5.

**Výstup 5: Zredukovaný FE s robustními směrodatnými odchylkami**

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-268.945	35.1879	-7.6431	<0.00001	***
doba_splatnosti	49.2939	2.85352	17.2748	<0.00001	***
vynos_dluhopisu	100.278	9.82933	10.2019	<0.00001	***
Euribor	-18.4968	9.68122	-1.9106	0.05607	*

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

Ve zredukovaném modelu ztrácí Euribor na významnosti, nicméně je stále na 10% hladině významnosti signifikantní. V modelu je efekt Euriboru opačný, než jsme na začátku odhadovali, ale jeho vliv nemá zásadní význam na spreadu (ještě menší, než ve Výstupu 4). Oproti minulému modelu doba splatnosti méně ovlivňuje výši spreadu (49) a výnos dluhopisu naopak více (100). Tento model potvrzuje závěr, že největší vliv na výši spreadu má výnos dluhopisu a doba splatnosti.

## 9. Závěr

Cílem bakalářské práce byla analýza vývoje CDS trhu a jeho současné situace. Od doby jeho vzniku v první polovině devadesátých let dvacátého století tento derivát čelil velké popularitě zejména v bankovním sektoru. Objem obchodů v té době rostl exponenciálně, k tomu značně pomohl fakt, že trh nebyl do příchodu finanční krize v roce 2008 v podstatě regulován a vyvíjel se sám bez větších vnějších zásahů. I když se zde objevovaly názory, že tak rychle se vyvíjející trh by měl být regulován, lobby velkých finančních bankovních institucí si prosadilo opak. Během finanční krize, která začala v roce 2008, CDS sehrály velkou roli a bezesporu přispěly k rozšíření krize. Můžeme ale dávat tuto finanční krizi za vinu těmto instrumentům? Pomohlo by, kdyby tenkrát byl trh regulován obdobnými regulačními zásahy, které probíhají v současné době? Krizi odstartovala hypoteční krize v USA, která spočívala ve špatném ocenění nemovitostí. Na tyto hypotéky byly pak vázány CDS, a tedy také byly špatně oceněny. To způsobilo krach několika velkých finančních institucí, které prodávaly CDS a tak se krize rozšířila. Vinu ale na této krizi nesou ratingové agentury, které nedokázaly s dostatečným předstihem odhadnout rizika. Jako zásahy prostředek k získání větší kontroly nad trhem je zavádění obchodování pomocí centrální protistrany. Tento krok je také v současné době hlavním předmětem regulace. Po nástupu krize hodnota trhu s CDS klesla na polovinu, což je následkem zejména kompresí obchodů, poklesem hospodářského růstu a odchodem finančních institucí z trhu.

V současné době trh stagnuje a podstatný vliv na to má opět komprese díky růstům obchodů přes centrální protistranu. Nepochybně vliv na to má i zvýšení nákladů obchodů díky větší standardizaci a regulačním požadavkům. Over-the-counter Derivatives Coordination Group přichází se studií, která zkoumá budoucí výhody a náklady, které přinesou současné reformy. Tato skupina dospěla k závěru, že reformy v průměru zvýší roční HDP o 0,116 %.

Dále se práce zabývá způsoby oceňování CDS. Jako první je uvedený základní Hull-White oceňovací model. Díky značné komplikovanosti modelu si řada investorů pomáhá

při oceňování asset swapy, jelikož jejich spread by se měl rovnat CDS spreadu. Nakonec je oceňování zkoumáno za pomoci lineární regrese, která analyzuje, jaký vliv mají vybrané proměnné na výši spreadu velkých společností se 40% výtežností úvěrů. Proměnné jsou vybrány na základě Hull-White modelu. Model potvrzuje, že spread je zásadně ovlivňován vývojem výnosnosti referenčního dluhopisu a délkou splatnosti.

Podle mého názoru, zavedení obchodování přes centrální protistranu bylo nevyhnutelné z důvodu nettingu. Ovšem nejsem si jistý, jestli dokáže zabránit krizi tak velkého rozsahu, jako jsme zažili v roce 2008. I když centrální protistrana zajišťuje riziko protistrany u obchodů s CDS, zároveň se zde vzniká nové riziko úpadku centrální protistrany. Pokud by některá z protistran defaultovala, mělo by to fatální následky na finanční trh, proto musí být důraz kladen zejména na regulaci centrálních protistran.



# Literatura

**AVELLANEDA, M. & R. CONT**, 2010. *Transparency in Credit Default Swap Markets*. In: [online]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné z: [http://www.isda.org/c\\_and\\_a/pdf/CDSMarketTransparency.pdf](http://www.isda.org/c_and_a/pdf/CDSMarketTransparency.pdf), Finance concept.

**BEINSTEIN, E.**, 2006. *Credit derivatives handbook*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://acting-man.com/blog/media/2011/12/JPM-Credit-Derivatives.pdf>. Corporate quantitative research. J.P. Morgan.

**BIS**, 2013. *OTC derivatives statistics at end-June 2013*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf). Statistical release.

**BUFFETT, W. E.**, 2002. *2002 ANNUAL REPORT*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.berkshirehathaway.com/2002ar/2002ar.pdf>. Berkshire Hathaway Inc.

**CECCHETTI, S.**, 2013. *G. Macroeconomic impact assessment of OTC derivatives regulatory reforms*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.bis.org/publ/othp20.pdf>. BIS.

**DODD, R.**, 2012. *Markets: Exchange or Over-the-Counter*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/markets.htm>.

**DVOŘÁK, P.**, 2008. *Deriváty*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Oeconomica, 297 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-245-1435-2.

**FIRST DATA**, 2010. *Summary of the Dodd-Frank August 2010 Wall Street Reform and Consumer Protection Act* [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: [http://c.ymcdn.com/sites/www.napcp.org/resource/resmgr/Resource\\_Center/FirstData\\_Summary\\_of\\_Wall\\_St.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.napcp.org/resource/resmgr/Resource_Center/FirstData_Summary_of_Wall_St.pdf).

**FITCH RATINGS**, 2014. *Fitch Ratings Global Corporate Finance 2013 Transition and Default Study* [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: [https://www.fitchratings.com/web\\_content/nrsro/nav/NRSRO\\_Exhibit-1.pdf](https://www.fitchratings.com/web_content/nrsro/nav/NRSRO_Exhibit-1.pdf). Credit Market Research.

**GREENE, W. H.**, 2012. *Econometric analysis*. 7th ed. Boston: Prentice Hall, xxxix, 1198 s. Pearson series in economics. ISBN 978-0-13-139538-1.

**GUPTA, S.**, 2012. *Credit Default Swap: Regulations, Changes and Systemic Risk*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/RJFA/article/viewFile/2820/2846>. Research Journal of Finance and Accounting. IISTE.

**HULL, J. & A. WHITE**, 2000. *VALUING CREDIT DEFAULT SWAPS I: NO COUNTERPARTY DEFAULT RISK*. University of Toronto.

**HULL, J. C.**, 2009. *Options, futures and other derivatives*. 7th ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall. ISBN 978-013-5009-949.

**JÍLEK, J.**, 2010. *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 630 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3696-9.

**JOOSSENS, E. & W. SCHOUTENS** (2008): *An Overview of Portfolio Insurances: CPPI and CPDO*. Report. Joint Research Centre.

**KAYA, O.**, 2013. *Reforming OTC derivatives markets*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [https://www.dbresearch.com/PROD/DBR\\_INTERNET\\_EN-PROD/PROD0000000000318054.pdf](https://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD0000000000318054.pdf). Research. Deutsche Bank.

**KOTHARI, V.**, 2013 *Overview of Developments in Credit Derivatives Market*. [online]. [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: [http://credit-deriv.com/Overview\\_of\\_deve\\_opments\\_in\\_the\\_credit\\_derivatives\\_market\\_2012-13\\_October\\_1\\_2013.pdf](http://credit-deriv.com/Overview_of_deve_opments_in_the_credit_derivatives_market_2012-13_October_1_2013.pdf).

**KOZSEG, F.**, 2012 *The Evolution of Credit Default Swaps and Efforts to Regulate Them: What Will Be the Impact of JP Morgan Chase's Recent \$2 Billion Trading Loss?*. [online].

[cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.bna.com/evolution-credit-default-n12884910685/>.

**LARTEY, R.**, 2012. *What caused the collapse of Lehman Brothers?*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2130200](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2130200). Working papers series. SMC University.

**LEHMAN BROTHERS**, 2013. *Guide to Exotic Credit Derivatives*. [online]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.investinginbonds.com/assets/files/LehmanExoticCredDerivs.pdf>.

**MARKIT**, 2009. *The CDS Big Bang: Understanding the Changes to the Global CDS Contract and North American Conventions*. [online]. [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: [http://www.markit.com/cds/announcements/resource/cds\\_big\\_bang.pdf](http://www.markit.com/cds/announcements/resource/cds_big_bang.pdf).

**MARKIT**, 2014. *Markit CDX*. [online]. [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <https://www.markit.com/Product/CDX>.

**MARKIT**, 2014. *Markit CDX*. [online]. [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <https://www.markit.com/Product/ITraxx>.

**MURDOCK, C. W.**, 2013. *Credit Default Swaps: Dubious Instruments*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.hblr.org/2013/03/credit-default-swaps-dubious-instruments/>.

**NOLAN, G. & T. SPROEHNLE**, 2011. *Credit Derivatives Indices: Methodology And Use*. [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://europe.etf.com/europe/publications/journal-of-indexes/articles/7871-credit-derivatives-indices-methodology-and-use.html?fullart=1&start=5>. Journal.

**O'KANE, D. & S. TURNBULL**, 2003 *Valuation of Credit Default Swaps*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [http://iscte.pt/~jpsp/Teaching/Credit\\_MMf/Handouts/Okane%20and%20Turnbull,%20Lehman%20Brothers%202003,%20Valuation%20CDS.pdf](http://iscte.pt/~jpsp/Teaching/Credit_MMf/Handouts/Okane%20and%20Turnbull,%20Lehman%20Brothers%202003,%20Valuation%20CDS.pdf). Quantitative Credit Research. Lehman Brothers.

**O’KANE, D.**, 2000. *Introduction to asset swaps*. 2000. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [http://janroman.dhis.org/finance/Interest%20Rates/ASSET\\_SWAP.pdf](http://janroman.dhis.org/finance/Interest%20Rates/ASSET_SWAP.pdf). Analytical Research Series. Lehman Brothers.

**PARKER, E. & M. BROWN**, 2007. *Credit Derivatives: Documenting and Understanding Credit Derivative Products*. Globe Law and Business,. ISBN 978-1905783038.

**INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS**, 2012. *THE CREDIT DEFAULT SWAP MARKET* [online]. 2012 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD385.pdf>. Report.

**WEISTROFFER, C.**, 2009 *Credit default swaps: Heading towards a more stable system*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [www.dbresearch.com](http://www.dbresearch.com). Research. Deutsche Bank.

**ZABEL, R. R.**, 2008. *Credit Default Swaps: From Protection To Speculation*. [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.rkmc.com/resources/articles/credit-default-swaps-from-protection-to-speculation>.

**ZICKWOLFF, M.**, 2010. *The role of central counterparties in financial crisis recovery*. [online]. č. 2010 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.world-exchanges.org/insight/views/role-central-counterparties-financial-crisis-recovery>.

# Internetové zdroje

<http://www.ofdp.org/indices>

<http://www.euribor-ebf.eu>

<http://www.markit.com>

<http://bba.org.uk>

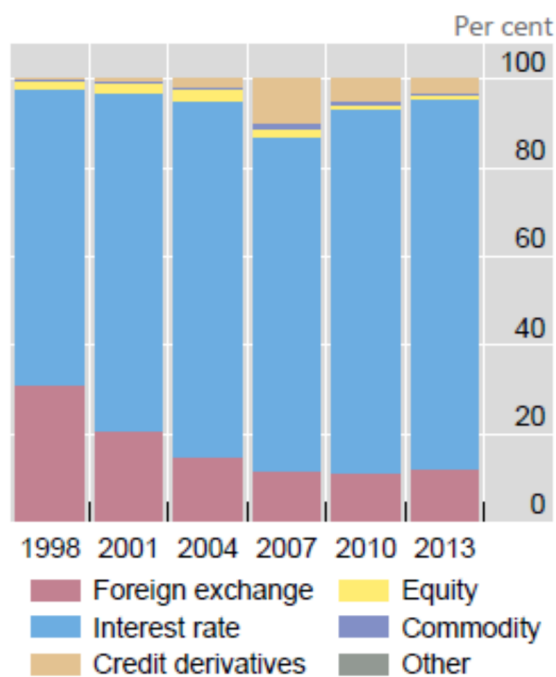
<http://www.cboe.com>

<http://www.globelawandbusiness.com>

<http://www.worldbank.org>

# Přílohy

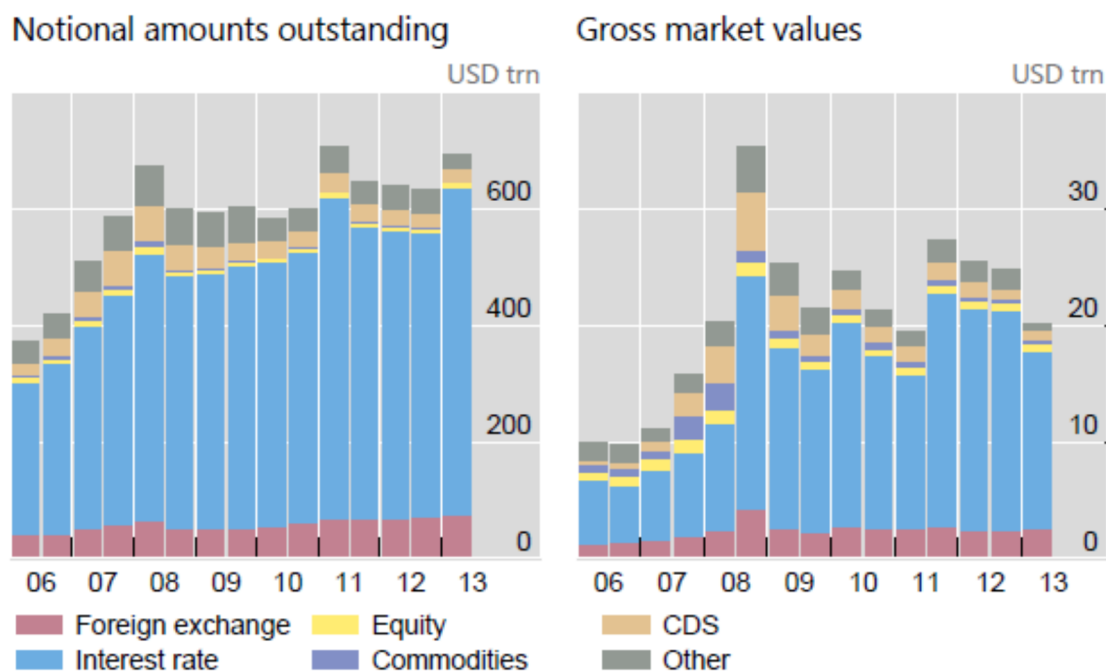
**Příloha 1: Procentuální rozdělení trhu s deriváty**



Zdroj: BIS<sup>47</sup>, 2013

<sup>47</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

**Příloha 2: Hodna trhu s deriváty s rozdělením podle typu; vlevo-nominální hodnota trhu, vpravo hrubá hodnota trhu; CDS - oranžová barva**



Zdroj: BIS<sup>48</sup>, 2013

**Příloha 3: Waldův test na heteroskedasticitu; zredukovaný FE model**

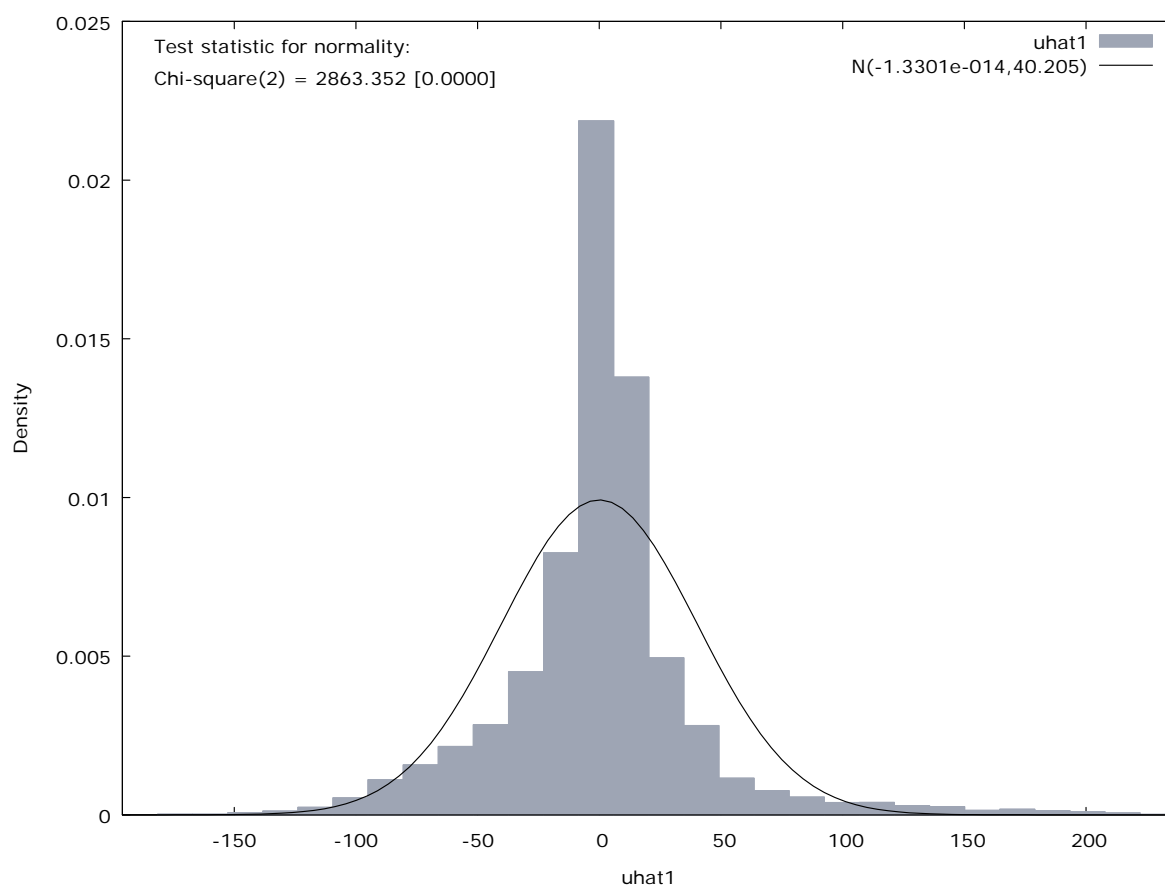
Distribution free Wald test for heteroskedasticity:

Chi-square(40) = 184181, with p-value = 0

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

<sup>48</sup> [http://www.bis.org/publ/otc\\_hy1311.pdf](http://www.bis.org/publ/otc_hy1311.pdf)

#### Příloha 4: Test na normalitu; FE model s robustníma SE



Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet

#### Příloha 5: Test na normalitu; FE model s robustníma SE

Test for null hypothesis of normal distribution:  
Chi-square(2) = 2863.352 with p-value 0.00000

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet



**Příloha 6: Regrese reziduí na dobu splatnosti, výnos dluhopisu, Euribor a volatilitu**

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>
const	6.05245e-013	3.98794	0.0000	1.00000
dobu_splatnosti	0	0.1228	0.0000	1.00000
vynos_dluhopisu	0	0.198157	0.0000	1.00000
Euribor	2.06917e-013	3.67758	0.0000	1.00000
volatilita	0	0.0446601	-0.0000	1.00000

Zdroj: Program Gretl, vlastní výpočet